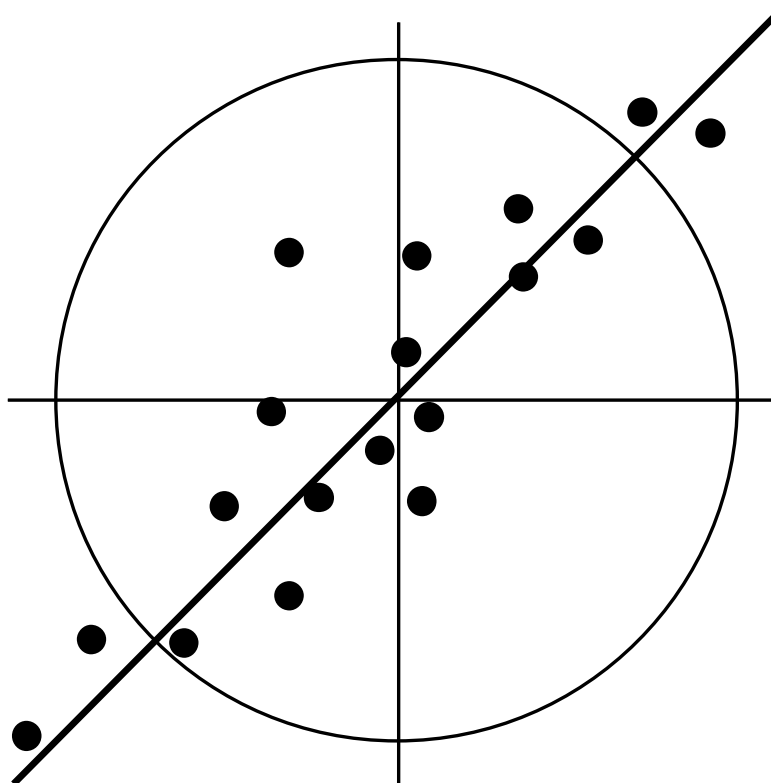


Sammenlignende
laboratorieprøving (SLP)
– Industriavløpsvann SLP 1144

SLP 1144



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87


Tittel Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann SLP 1144	Løpenr. (for bestilling) 6209-2011	Dato 6. september 2011
	Prosjektnr. Undernr. 11202	Sider Pris 117
Forfatter(e) Ivar Dahl	Fagområde Analytisk kjemi	Distribusjon Fri
	Geografisk område	Trykket CopyCat AS

Oppdragsgiver(e) NIVA	Oppdragsreferanse
---------------------------------	--------------------------

Sammendrag

Ved en sammenlignende laboratorieprøving (SLP) arrangert i mai – juni 2011 deltok 80 laboratorier i bestemmelse av pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), sum organisk stoff (biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor, totalnitrogen og ni tungmetaller i syntetiske vannprøver. Ved denne SLPen, som har sitt utgangspunkt i Klifs og fylkesmennenes kontroll med industriutslipp, er 81 % av resultatene ansett som akseptable. Dette er omtrent på samme nivå som ved de foregående SLPen. I forhold til den siste SLPen var det en viss tilbakegang i kvaliteten for COD_{Cr} og BOD-bestemmelsene. For metallbestemmelsene var det en viss fremgang i kvalitet for Cu og Cr, mens det var en tilsvarende tilbakegang for Ni og Zn.

Fire norske emneord 1. Industriavløpsvann 2. Ringtest 3. Prestasjonsprøving 4. Utslippskontroll	Fire engelske emneord 1. Industrial waste water 2. Interlaboratory test comparison 3. Proficiency testing 4. Effluent control
--	--



Ivar Dahl
Prosjektleder



Kristin MacBeath
Forskningsleder



Bjørn Faafeng
Seniorrådgiver

Sammenlignende laboratorieprøving (SLP)

Industriavløpsvann

SLP 1144

Forord

Som et ledd i kontrollen med industriutslipp har Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) eller fylkesmannens miljøvernavdeling pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. For utslipp til vann kan en slik egenrapportering blant annet inkludere resultater av utførte vannanalyser.

Klif og fylkesmennene forutsetter at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av analysene. For analyser foretatt i eget laboratorium kan dette skje ved at bedriftene deltar i sammenlignende laboratorieprøvinger som dekker de aktuelle variabler. Analyser foretatt av et eksternt laboratorium skal også være kvalitetssikret, for eksempel ved at laboratoriet er akkreditert.

Etter avtale med Klif arrangerer Norsk institutt for vannforskning (NIVA) sammenlignende laboratorieprøving for bedrifter og laboratorier som foretar analyser av industrielt avløpsvann. Den første ble arrangert sommeren 1989 og er senere videreført med to prøvinger i året. NIVA er akkreditert for å arrangere slike prøvinger i henhold til NS-EN ISO/IEC 17043.

De sammenlignende laboratorieprøvingene er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av deltagerne gjennom en avgift. Avgiften er uavhengig av hvilke eller hvor mange analyser det enkelte laboratorium velger å utføre.

Oslo, 6. september 2011

Ivar Dahl

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Organisering	7
2. Evaluering	8
3. Resultater	10
3.1 pH	10
3.2 Suspendert tørrstoff og gløderest	10
3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	11
3.4 Biokjemisk oksygenforbruk, BOD ₅ og BOD ₇	11
3.5 Totalt organisk karbon	11
3.6 Totalfosfor	12
3.7 Totalnitrogen	12
3.8 Metaller	12
3.8.1 Aluminium	13
3.8.2 Bly	13
3.8.3 Jern	13
3.8.4 Kadmium	13
3.8.5 Kobber	14
3.8.6 Krom	14
3.8.7 Mangan	14
3.8.8 Nikkel	14
3.8.9 Sink	14
4. Litteratur	56
Vedlegg A. Youdens metode	58
Vedlegg B. Gjennomføring	59
Vedlegg C. Datamateriale	66

Sammendrag

Som et ledd i kontrollen med industriutslipp har Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) og fylkesmennenes miljøvernavdelinger pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. Det forutsettes at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av utførte vannanalyser, for eksempel gjennom å delta i sammenlignende laboratorieprøvinger (SLP). Etter avtale med Klif arrangerer Norsk institutt for vannforskning (NIVA) SLPer to ganger i året. Disse er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av deltakerne. NIVA er akkreditert av Norsk Akkreditering for å arrangere slike prøvinger i henhold til NS-EN ISO/IEC 17043.

SLPene omfatter de vanligste analysevariabler i Klifs og fylkesmennenes kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Deltakerne analyserer stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffmengder. Hvert prøvesett består av fire prøver, gruppert parvis i to konsentrasjonsnivåer.

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt" konsentrasjonsnivå fastsettes akseptansegrensen i utgangspunktet til $\pm 10\%$ og $\pm 15\%$ av middelverdien for parets sanne verdier. I enkelte tilfeller blir grensen justert på grunnlag av analysens vanskelighetsgrad eller de aktuelle metoders følsomhet (tabell 1). For hver analysevariabel og hvert prøvepar blir resultatene fremstilt i et Youdendiagram (figur 1-36). Her er verdiene til det enkelte laboratorium representert med et punkt. Plasseringen av punktet i diagrammet gir et mål for analysefeilens art og størrelse (*Vedlegg A*). En sirkel med akseptansegrensen som radius er lagt inn i diagrammet. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil lavere enn grensen og regnes som akseptable.

SLP nr. 44 i rekken, betegnet 1144, ble arrangert i mai - juni 2011 med 80 påmeldte laboratorier, og samtlige laboratorier leverte resultater. Påmelding og rapportering av resultater ble foretatt via Internett. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 21. juni 2011 slik at laboratorier med avvikende resultater raskt kunne sette i gang feilsøking.

Hovedtyngden av analysene ble utført etter gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1). Mange laboratorier benytter ustandardiserte metoder, og noen også utgåtte standard metoder.

Analysekvaliteten for SLP 1144 var totalt sett på noenlunde samme nivå som ved de siste SLPene (tabell 1). Dette er et nivå som har holdt seg meget stabilt over mange år. Dog viste bestemmelsen av biokjemisk oksygenforbruk etter både 5 dager og 7 dager en markert tilbakegang i kvalitet sammenliknet med de senere SLPer. Imidlertid er det relativt få laboratorier som utfører disse bestemmelsene så datamaterialet blir ganske tynt. Bestemmelsen av kjemisk oksygenforbruk viste også en viss tilbakegang. Kvaliteten av tungmetallbestemmelsene var totalt sett omtrent som tidligere, med en viss kvalitetsbedring for kobber og krom samt en tilsvarende forverring for sink og delvis nikkel. Forenklete tester for bestemmelse av totalfosfor og totalnitrogen har i en årrekke vist seg å være dårlig egnet til denne typen prøver, men denne gang viste de seg spesielt for totalnitrogen sin del å være på høyde med de andre teknikkene som ble benyttet.

Totalt er 81 % av resultatene ved SLP 1144 bedømt som akseptable. Gjennomføring av løpende kvalitetskontroll [Hovind m. fl. 2006] danner forutsetningen for å kunne evaluere egne metoder og rutiner. Standard referansematerialer (SRM) anbefales ved kontroll av resultatenes nøyaktighet, og prøver fra tidligere SLPer kan i tillegg være til god nytte.

Summary

Title: Interlaboratory Comparison Exercise – Industry Effluents, Exercise 1144

Year: 2011

Author: Ivar Dahl

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: 978-82-577-5944-5

As part of the control with industrial effluents, the Norwegian Climate and Pollution Agency (Klif) and the Secretary of County for the Environment have instructed a series of industrial companies to periodically report the composition of their effluents. The companies have to fulfil certain analytical quality requirements. This may be achieved by participating in interlaboratory comparison exercises. In accordance with agreement between NIVA and Klif, NIVA organises two exercises each year. The samples distributed represent industrial effluent water.

The interlaboratory comparison exercises cover the most common analytical variables included in Klif's control programme for industrial effluents; pH, suspended matter (dry substance and its residue on ignition), chemical oxygen demand, biochemical oxygen demand, total organic carbon, total phosphorus, total nitrogen, aluminium, lead, iron, cadmium, copper, chromium, manganese, nickel and zinc. All samples are synthetic and stable. Each set of samples includes four samples, grouped in two concentration levels.

The "true" values of the substance in the samples are most often set as the calculated values. The limits of acceptance are most often set to $\pm 10\%$ and $\pm 15\%$ for the "high" and "low" concentration levels respectively, while ± 0.2 pH units is always used as the limit of acceptance for the pH measurement (table 1).

The Youden method for statistical handling of the data is employed, and the results are presented graphically in Youden plots (figure 1-36). Each participant's pair of results is represented as a point in the diagrams. Each laboratory's location in the diagram gives information regarding the kind and magnitude of the error. A circle showing the limit of acceptance is given in the plots.

Exercise number 44, named 1144, was arranged in May - June 2011 with 80 participants. The "true" values were distributed to all participants on June 21st 2011, to allow laboratories with deviating values the opportunity to start their troubleshooting as soon as possible.

The majority of the analyses were conducted following the Norwegian Standard (NS) or other documented methods (table B1). For the determination of total phosphorus and total nitrogen, some laboratories employed simplified methods. Employing more sophisticated methods would probably, especially for phosphorous, increase the quality of the analyses.

81 % of the results in exercise 1144 were acceptable, which is at about the same level as the previous exercises (table 1). The practice of continuous quality assurance [Hovind 2006 et. al] is a prerequisite to be able to evaluate methods and routines. Standard reference materials (SRMs) are recommended for controlling the results and methods, but in lack of SRMs, samples from previous exercises may be used.

1. Organisering

De sammenlignende laboratorieprøvingene (SLPene) blir organisert etter en metode hvor deltakerne analyserer vannprøver som hører sammen parvis. Resultater for hver analysevariabel og hvert prøvepar avsettes i et Youdendiagram [Youden og Steiner 1975]. Her er verdiene til det enkelte laboratorium representert med et punkt, som merkes med laboratoriets identitetsnummer. Punktets plassering i diagrammet gir et direkte mål for analysefeilens art og størrelse. Metoden er beskrevet i *Vedlegg A*.

SLPene omfatter de vanligste analysevariabler i Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) sitt kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff, gløderest), sum organisk materiale (biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink.

Av praktiske grunner er SLPene basert på analyse av syntetiske vannprøver. Hver analysevariabel inngår i et sett med fire prøver, gruppert parvis etter konsentrasjon ("høyt" og "lavt" nivå). Det kreves i utgangspunktet at laboratoriene fortrinnsvis følger analysemetoder utgitt som Norsk Standard. Alternativt kan automatiserte varianter av standardmetodene eller avanserte instrumentelle teknikker benyttes.

SLP nr. 44 i rekken, betegnet 1144 ble arrangert i mai – juni 2011 med 80 påmeldte deltakere. Samtlige av de påmeldte laboratorier leverte resultater. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 21. juni samme år, slik at laboratorier med avvikende resultater kunne sette i gang feilsøking.

Den praktiske gjennomføring av denne SLPen er nærmere omtalt i *Vedlegg B*, som dessuten inneholder en alfabetisk liste over deltakerne.

Deltakernes resultater og statistiske data er samlet i *Vedlegg C*. Deltakerne er anonymisert ved at de bare kan identifiseres ved et nummer som er kjent bare for det enkelte laboratorium og den som arrangerer SLPen.

2. Evaluering

Før en analyse settes i gang er det vesentlig å ha klart for seg hva resultatene skal brukes til. Dette danner grunnlaget for å stille nødvendige krav til nøyaktighet og presisjon ved analysen (*Vedlegg A*). Bedømmelse av resultater kan foretas på basis av absolutte nøyaktighetskrav eller ved å anvende statistiske kriterier, oftest relatert til standardavviket ved analysen.

Formålet med disse SLPene er å sikre kvaliteten av analysedata som inngår i industribedriftenes egenrapportering til Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) eller fylkesmannen. Ettersom SLP opplegget bygger på analyse av stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffmengder, er det funnet formålstjenlig å sette absolutte krav til deltakernes resultater. Kravene vil variere med analysevariabel, konsentrasjon og prøvenes sammensetning forøvrig.

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For pH velges medianverdien av laboratorienes resultater som sann verdi. Beregnede konsentrasjoner, NIVAs kontrollresultater og deltakernes medianverdier ved SLP 1144 er sammenstilt i tabell B4.

Middelverdien av prøveparets to sanne verdier danner basis for å fastlegge grense for akseptable resultater. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt" konsentrasjonsnivå settes akseptansegrensen i utgangspunktet til $\pm 10\%$ og $\pm 15\%$ av sann verdi. I tilfeller hvor konsentrasjonene er lave i forhold til metodens presisjon eller analysen har høy vanskelighetsgrad blir grensen oppjustert. Ved denne SLPen gjelder det gløderest av suspendert stoff, biokjemisk oksygenforbruk og totalnitrogen. For totalt organisk karbon og totalfosfor er $\pm 10\%$ valgt som grense uavhengig av konsentrasjon, mens det for totalnitrogen er valgt $\pm 15\%$. Grenseverdi for pH settes alltid til $\pm 0,2$ pH enheter. Akseptansegrensene er oppført i tabell 1.

I figur 1-36 er det avsatt en sirkel med akseptansegrensen som radius. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil under grensen (*Vedlegg A*) og regnes som akseptable. Antall resultatpar totalt og andelen akseptable par er gjengitt i tabell 1. Tabellen viser også beregnet usikkerhet i den sanne verdien basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995). For parametre hvor det er valgt deltakernes medianverdi som "sann" verdi er beregningen gjort etter ISO 13528:2005 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons (pkt. 5.6 og Annex C.1 uten iterasjoner). I denne SLP-en gjelder dette parameteren pH. For biokjemisk oksygenforbruk er usikkerheten ikke blitt fastsatt. Videre viser tabellen også prosentvis akseptable resultater ved SLP 1144 sammenlignet med tilsvarende tall for de tre foregående SLPene.

Hoveddelen av analysene ble utført etter gjeldende Norsk Standard eller med likeverdige metoder (tabell B1).

Totalt er 81 % av resultatene ved SLP 1144 bedømt som akseptable. Dette er marginalt lavere enn ved foregående SLPene (tabell 1). Manglende sluttkontroll er gjennomgående hos noen laboratorier. Gjennomføring av løpende kvalitetskontroll [Hovind 2006] danner forutsetningen for å kunne evaluere egne metoder og rutiner. Bruk av sertifisert referansemateriale anbefales ved kontroll av resultatenes nøyaktighet, men prøver fra tidligere SLP-er kan også være et godt alternativ.

Tabell 1. Akseptansegrenser og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøve- par	Sann verdi		Usikkerhet % #	Akseptanse- grense, % *	Antall resultatpar		% akseptable res. ved ringtest			
		Prøve 1	Prøve 2			lalt	Akseptable	1144	1043	1042	0941
pH	AB	5,95	5,82	0,10 pH	0,2 pH	72	69				
	CD	7,28	7,53	0,09 pH	0,2 pH	72	67	94	97	96	96
Susp. stoff, tørrstoff. mg/l	AB	185	195	3	15	58	50				
	CD	470	485	3	10	58	54	90	86	87	88
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	81	85	3	20	29	20				
	CD	205	212	3	15	29	21	71	77	70	79
Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	EF	152	175	2	15	47	33				
	GH	1084	1176	2	10	48	39	76	85	82	80
Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O	EF	99	116	Ikke fastsatt	20	14	7				
	GH	760	826	Ikke fastsatt	15	14	8	54	61	83	78
Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O	EF	104	122	Ikke fastsatt	20	8	6				
	GH	800	870	Ikke fastsatt	15	7	5	73	83	70	79
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	60,0	69,1	2	10	21	16				
	GH	433	471	2	10	21	17	79	79	70	90
Totalfosfor, mg/l P	EF	5,01	4,64	2	10	34	26				
	GH	1,50	1,38	2	10	32	18	67	65	68	67
Totalnitrogen, mg/l N	EF	12,3	11,4	2	15	24	20				
	GH	3,70	3,39	2	15	24	15	73	72	73	81
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,720	0,780	2	10	27	20				
	KL	0,168	0,144	2	15	26	19	74	72	80	75
Bly, mg/l Pb	IJ	0,096	0,084	2	15	27	25				
	KL	0,372	0,36	2	10	27	21	85	87	88	88
Jern, mg/l Fe	IJ	0,416	0,364	2	15	35	31				
	KL	2,21	2,13	2	10	35	29	86	89	88	92
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,032	0,028	2	15	27	20				
	KL	0,124	0,120	2	10	27	21	76	80	83	76
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,352	0,308	2	15	30	30				
	KL	1,36	1,32	2	10	30	27	95	88	88	83
Krom, mg/l Cr	IJ	0,096	0,084	2	15	28	22				
	KL	0,510	0,492	2	10	28	26	86	77	75	80
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,960	1,04	2	10	32	28				
	KL	0,224	0,192	2	15	32	26	84	88	91	83
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,112	0,098	2	15	28	23				
	KL	0,595	0,574	2	10	28	22	80	85	83	82
Sink, mg/l Zn	IJ	0,360	0,390	2	10	32	26				
	KL	0,084	0,072	2	15	32	22	75	88	78	84
Totalt						1143	929	81	83	83	84

Usikkerheten er beregnet etter ISO/IEC Guide 98-3:2008 og oppgitt med dekningsfaktor 2 (95 % konfidensintervall). For pH er usikkerheten beregnet etter ISO 13528:2005 pkt. 5.6 og Annex C1 uten iterasjoner og oppgitt med dekningsfaktor 2 (95 % konfidensintervall)

* Akseptansegrenser (se side 8) gjelder sammenlignende laboratorieprøving 1144

3. Resultater

Samtlige analyseresultater ved SLP 1144 er fremstilt grafisk i figurene 1-36. Det enkelte laboratorium representeres her med et punkt merket med tilhørende identitetsnummer. Dersom avviket overskrider det dobbelte av feilgrensen, vil punktet ofte ikke komme med i diagrammet.

Et statistisk sammendrag av resultatene fra denne SLPen, sortert på analysevariable og prøvepar, finnes i tabell 2. Gjennom en oppsplitting av materialet fremkommer også resultatene for hver metode.

Tabell B1 inneholder en oversikt over de metodene som ble brukt ved denne SLPen. Tabell B2 gir en oversikt over de kjemikaliene som er benyttet i tillaging av prøvene, mens de oppgitte maksimal-konsentrasjonene er gitt i tabell B3. I tabell B4 er NIVAs kontrollresultater gjengitt. Deltakernes resultater etter stigende identitetsnummer er listet i tabell C1, mens statistisk materiale for hver variabel er oppført i tabell C2.

Enkelte deltakere har oppgitt mangelfull informasjon omkring de metodene de har brukt. I de tilfelle hvor det ikke har lyktes å komme i kontakt med deltakerne for å få opplysninger om hvilke metoder som er brukt, har data fra tidligere SLPer blitt lagt til grunn når metode er lagt inn i databasen.

3.1 pH

Det var 72 av totalt 80 deltakere som rapporterte resultater for pH, og av disse var det kun fire laboratorier som oppgav at de ikke benyttet gjeldende NS 4720.

Andelen akseptable resultater ved SLP 1144 var 94 %. Dette er omtrent på samme høye nivå hvor denne bestemmelsen pleier å ligge (tabell 1). Resultatene er som vanlig hovedsakelig preget av små systematiske feil (figur 1 - 2).

3.2 Suspendert tørrstoff og gløderest

Det ble denne gangen valgt å lage prøvesett som hadde samme konsentrasjon for suspendert tørrstoff og dets gløderest som ved den forrige SLPen (1043). Totalt var det 58 laboratorier som bestemte suspendert tørrstoff. NS 4733 var den klart mest benyttede metode med 49 laboratorier, mens 8 laboratorier oppgav at de hadde benyttet NS-EN 872. Resultatene er gjengitt i figur 3-4. Andel akseptable resultater for suspendert tørrstoff var 90 %. Dette er noe bedre enn den foregående, men likevel omtrent på samme nivå som der bestemmelsen pleier å ligge (tabell 1). Det er hovedsakelig systematiske feil som dominerer i bestemmelsene. Se figur 3 – 4.

For suspendert stoffs gløderest var det 29 laboratorier som leverte resultater, og andelen akseptable resultater var her 71 %. Kvaliteten på denne bestemmelsen varierer en god del fra gang til gang og var denne gangen betydelig dårligere enn ved forrige SLP. Resultatene er gjengitt i figur 5-6. Alle laboratorier oppga at de hadde benyttet gjeldende NS 4733. Resultatene er preget både av systematiske og tilfeldige feil. Spesielt stort er innslaget av tilfeldige feil i prøveparet med den laveste konsentrasjonen (AB). Se figur 5 – 6.

3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

Det var 48 deltakere som bestemte kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}, men ett laboratorium oppga kun resultater på det høyeste prøveparet (GH). Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}, bestemmes ved oksidasjon med dikromat. Fremgangsmåten er empirisk og oksidasjonsbetingelsene er nøye fastlagt i standardene. Det var 24 deltakere som hadde benyttet forenklede "rørmetoder", hvor oksidasjonen av prøvene skjer i ampuller som er tilsatt reagenser på forhånd. Ett av disse hadde benyttet titrimetri som sluttbestemmelse i motsetning til de andre som hadde benyttet fotometri. Videre var det 15 laboratorier som hadde benyttet NS-ISO 6060, mens 5 oppgav at de hadde benyttet NS 4748. Fire laboratorier oppgav at de hadde benyttet en annen metode.

Andelen akseptable resultater ved denne SLPen var 76 %. Dette er en noe dårligere enn ved de foregående SLPene (tabell 1). Det var stor forskjell i andel akseptable resultater blant metodene som ble benyttet. Høyest andel var det denne gang blant de som hadde benyttet NS 4748 med 90 %. Tilsvarende tall for de som hadde benyttet forenklede "rørmetoder" og NS-ISO 6060 var hhv. 77 og 67 %, mens det blant de som hadde oppgitt annen metode var 86 % akseptable resultater. Feilene er hovedsakelig av systematisk art. Resultatene er gjengitt i figur 7 - 8.

3.4 Biokjemisk oksygenforbruk, BOD₅ og BOD₇

Femten laboratorier rapporterte resultater. Av disse bestemte 7 deltakere både biokjemisk oksygenforbruk 5 dager (BOD₅) og biokjemisk oksygenforbruk 7 dager (BOD₇). Av de resterende 8 laboratoriene bestemte 7 av disse kun BOD₅, mens det siste bare rapporterte BOD₇ og kun for prøvesett EF. Ti laboratorier benyttet seg av NS-EN 1899-1 med elektrode til sluttbestemmelsen, mens to laboratorier hadde benyttet den manometriske metode NS 4758. To av de tre resterende laboratoriene hadde benyttet hhv. NS-EN 1899-1 med Winkler titrering til sluttbestemmelsen og utgått NS 4749, mens det siste laboratoriet oppgav at de hadde benyttet annen metode.

Andelen akseptable resultater var denne gang 54 % og 73 % for hhv. BOD₅ og BOD₇. Kvaliteten av bestemmelsene varierer generelt mye mellom de forskjellige SLPene. Denne gangen var resultatene generelt sett dårligere enn på veldig lenge. Andelen av akseptable resultater blant de som hadde benyttet NS-EN 1899-1 med elektrode til sluttbestemmelsen var 66 %, mens det bare var 50 % av de som hadde benyttet NS 4758 og utgått NS 4749 som hadde akseptable resultater. Laboratoriet som hadde benyttet annen metode hadde ingen akseptable resultater, mens laboratoriet som kun rapporterte for prøvesett EF med NS-EN 1899-1 med Winkler titrering til sluttbestemmelsen hadde bare akseptable resultater. Tallmaterialet er imidlertid som nevnt over meget tynt.

Resultatene er sterkt preget av systematiske feil i prøveparet med høyest konsentrasjon (GH), mens tilfeldige feil også er sterkt tilstedeværende i prøveparet med de laveste konsentrasjonene (EF). Se figur 9 -10 (BOD₅) og 11-12 (BOD₇).

3.5 Totalt organisk karbon

Det var 21 laboratorier som rapporterte TOC. Denne gang var det fullstendig dominans av laboratorier som hadde benyttet instrumenter basert på katalytisk forbrenning (Shimadzu 5000, Dohrmann Apollo 9000, Skalar Formacs, Shimadzu TOC-Vcsm, Elementar high TOC og Multi N/C 2100). Kun ett laboratorium hadde benyttet instrument basert på peroksidisulfat/UV-oksidasjon (Phoenix 8000).

Deltakerne leverte totalt 79 % akseptable resultater. Denne andelen varierer en god del fra SLP til SLP og var denne gangen omtrent på gjennomsnittet. Laboratoriet som hadde benyttet

peroksodisulfat/UV-oksidasjon leverte kun akseptable resultater. Feilene er hovedsakelig av systematisk art, men det er et ikke ubetydelig innslag av også tilfeldige feil. Se figur 13 - 14.

3.6 Totalfosfor

Totalt 34 laboratorier utførte bestemmelse av totalfosfor, men to av laboratoriene leverte kun resultater for det høyeste prøveparet (EF). Det var 13 deltakere som oppsluttet prøven i svovelsurt miljø etter NS 4725. Av disse igjen benyttet 7 laboratorier manuell sluttbestemmelse, mens 5 og et benyttet hhv. autoanalysator og FIA-teknikk. Videre var det 11 laboratorier som benyttet NS-EN ISO 6878, mens de 10 siste laboratoriene hadde benyttet ulike forenklete ”rørmetoder”.

Andelen akseptable resultater ved denne SLPen var 67 %. Dette er på samme nivå som de foregående (tabell 1). Det var likevel relativt stor forskjell mellom andelen akseptable resultater, avhengig av hvilken metode som var benyttet. Laboratoriene som benyttet NS 4725 ved oppslutningen av prøvene leverte 73 % akseptable resultater, mens tilsvarende tall for laboratorier som benyttet NS –EN ISO 6878 var 64 %. Laboratoriene som hadde benyttet forenklete rørmetode leverte denne gangen 61 % akseptable resultater.

Datasettene viser betydelige innslag av både tilfeldige og systematiske feil i bestemmelsene. Se figur 15-16.

3.7 Totalnitrogen

Totalt 24 laboratorier utførte bestemmelse av totalnitrogen. I følge NS 4743 og NS-EN ISO 11905-1 skal bestemmelse av totalnitrogen skje ved at prøven oksideres med peroksodisulfat i basisk oppløsning. Dette ble fulgt av 14 deltakere, og denne gang hadde samtlige av disse benyttet NS 4743. Av disse igjen var det 8 laboratorier som hadde utført sluttbestemmelsen manuelt, 5 hadde benyttet autoanalysator til sluttbestemmelsen, mens det siste hadde benyttet FIA. Seks deltakere gjorde bruk av forenklete ”rørmetoder”, mens tre laboratorier hadde benyttet forbrenningsmetoden NS-EN 12260. Det siste laboratoriet oppga også at de hadde brukt en annen metode som er basert på forbrenning av prøven.

Andelen akseptable resultater var 73 %. Dette er omtrent som ved siste SLP, og også omtrent på det nivå som bestemmelsen har pleid å ligge på ved de siste SLPene (tabell 1). Dog varierer andelen akseptable mellom de forskjellige metodene en god del fra gang til gang. Av de som benyttet NS 4743 og utførte sluttbestemmelsen manuelt var det kun 38 % som hadde akseptable resultater, mens det for de som benyttet autoanalysator eller FIA (kun ett laboratorium) var hhv. 90 og 100 % akseptable resultater. Videre var det denne gang 83 % akseptable resultater blant de som hadde benyttet enkle ”rørmetoder”. Dette var bedre enn vanlig for denne teknikken og faktisk det beste noen gang. De fire laboratoriene som hadde benyttet forbrenningsmetode leverte kun akseptable resultater.

I tillegg til systematiske feil er det et betydelig innslag av tilfeldige feil, spesielt i det laveste prøvesettet (GH). Se figur 17-18.

3.8 Metaller

Metallbestemmelse med induktivt koblet plasma atomemisjonspektroskopi (ICP-AES) var også ved denne SLPen den klart dominerende teknikk ved bestemmelser av metaller. Totalt er det 71 % av de rapporterte resultater som kan tilskrives denne teknikken. Flamme atomabsorpsjonspektroskopi (AAS/flamme) var også som vanlig den nest mest benyttede med 17 % av de rapporterte resultater. Av

deltakerne som benyttet ICP-AES var det kun tre som oppgav at de fulgte gjeldende NS-EN ISO 11885. Gjeldende NS 4743 2. utg. ble brukt av alle som benyttet AAS/flamme som deteksjonsmetodikk bortsett fra to laboratorier.

De øvrige laboratoriene benyttet enten grafittovn atomabsorpsjonspektroskopi (AAS/grafittovn) (7 % av resultatene), induktivt koblet plasma massespektometri (ICP-MS) (2 %) eller forskjellige fotometriske/spektrofotometriske teknikker (2 %). De sistnevnte ble kun benyttet for Al, Fe og Mn.

Totalt var det ved denne SLPen 82 % akseptable resultater for metallbestemmelsene. Dette er omtrent på samme nivå som ved de foregående. Andelen akseptable resultater var signifikant høyere for teknikken ICP-AES sammenliknet med AAS/flamme med hhv. 86 og 73 %. Aller høyest andel akseptable resultater hadde dog ICP-MS med 92 %, men her var altså datamaterialet ganske tynt. AAS/grafittovn hadde 74 % akseptable resultater. For de fotometriske/spektrofotometriske teknikkene var andelen akseptable resultater samlet sett kun 50 %. Datamaterialet var imidlertid som nevnt atskillig tynnere også for disse teknikkene. Resultatene er fremstilt i figurene 19-36.

3.8.1 Aluminium

Totalt 27 laboratorier rapporterte resultater for Al, men ett av disse leverte kun resultater på det høyeste prøveparet (IJ). Andelen akseptable resultater var 74 %. Dette er omtrent på nivå med tidligere SLPer (tabell 1). Det var 21 laboratorier som benyttet ICP-AES, hvorav 79 % av de rapporterte resultatene var akseptable. To deltakere benyttet AAS/grafittovn med bare akseptable resultater, og samme antall deltakere benyttet NS 4799 (fotometri). Her var andelen akseptable resultater kun 25 %. De to siste laboratoriene hadde benyttet hhv. ICP-MS (50 % akseptable) og AAS/flamme (kun resultat på et prøvepar og dette var uakseptabelt). Det er hovedsakelig systematiske feil som dominerer i datamaterialet, men dog med et ikke ubetydelig innslag også av tilfeldige feil i begge prøveparene.

3.8.2 Bly

Totalt 27 laboratorier leverte resultater for Pb, hvorav 85 % var akseptable. Dette er omtrent på samme relativt høye nivå som ved de foregående SLPene (tabell 1). Det var 20 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, hvorav 87 % av resultatene var akseptable. Fire deltakere hadde benyttet AAS/grafittovn og her var andelen akseptable resultater 75 %. To deltakere benyttet AAS/flamme og her var også 75 % av resultatene akseptable. Det siste laboratoriet hadde benyttet ICP/MS og hadde bare akseptable resultater. Datamaterialet er hovedsakelig preget av systematiske feil, men dog med et ikke ubetydelig innslag også av tilfeldige feil.

3.8.3 Jern

Totalt 35 laboratorier leverte resultater for Fe, hvorav 86 % av resultatene var akseptable. Kvaliteten av denne bestemmelsen pleier å ligge på et bra nivå, og denne SLPen var intet unntak selv om den var noe lavere enn ved de foregående (tabell 1). Det var 22 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, mens 11 laboratorier hadde benyttet AAS/flamme. Andelen akseptable resultater var hhv. 91 og 73 %. De to siste laboratoriene hadde benyttet forskjellige spektrofotometriske metoder (enkel fotometri og FIA-teknikk) og begge hadde bare akseptable resultater. Feilene er i all hovedsak av systematisk art for begge prøveparene.

3.8.4 Kadmium

Totalt 27 laboratorier leverte resultater for Cd, hvorav 76 % av resultatene var akseptable. Kvaliteten i bestemmelsen varierer en del fra gang til gang, og var denne gang i nedre sjikt (tabell 1). Det var 19 laboratorier som benyttet ICP-AES med 79 % akseptable resultater, mens 4 laboratorier benyttet AAS/grafittovn med 63 % akseptable resultater. To laboratorier hadde benyttet AAS/flamme og samme antall hadde benyttet ICP-MS. De førstnevnte av disse rapporterte 50 % akseptable resultater, mens de sistnevnte hadde bare akseptable resultater. Feilene er hovedsakelig av systematisk art.

3.8.5 Kobber

Totalt 30 laboratorier leverte resultater for Cu, hvorav hele 95 % var akseptable. Dette er bedre enn ved de foregående (tabell 1), og faktisk det beste noensinne siden disse SLPene startet opp. Det var 21 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, hvorav 95 % av resultatene var akseptable. Nest mest benyttede teknikk var AAS/flamme med 6 deltakere. Her var for øvrig 92 % av resultatene akseptable. De tre siste laboratoriene hadde alle benyttet AAS/grafittovn og hadde kun akseptable resultater. Det er i all hovedsak systematiske feil som preger resultatene.

3.8.6 Krom

Totalt 28 laboratorier leverte resultater for Cr, hvorav 86 % var akseptable. Dette er klart bedre enn de foregående SLPene (tabell 1). Det var 22 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, hvorav 86 % var akseptable, mens 4 laboratorier hadde benyttet AAS/flamme. Her var 75 % av resultatene akseptable. De to siste laboratoriene hadde benyttet AAS/grafittovn og hadde kun akseptable resultater. Feilene er i hovedsak av systematisk art, men det er dog også et betydelig innslag av tilfeldige feil i det laveste prøvesettet (KL).

3.8.7 Mangan

Totalt 32 laboratorier leverte resultater for Mn, hvorav 84 % var akseptable. Dette er noe under det nivået den normalt pleier å ligge (tabell 1). Det var 22 deltakerne som benyttet ICP-AES, hvorav 88 % av resultatene var akseptable. Syv deltakere benyttet AAS/flamme, og her var 86 % av resultatene akseptable. Ett laboratorium oppgav at de hadde benyttet ICP-MS teknikk for det ene prøveparet og ICP-AES for det andre. Videre hadde ett laboratorium benyttet AAS/grafittovn og hadde bare akseptable resultater. Likedes var det ett laboratorium som hadde benyttet den fotometriske standarden NS 4742, men her var ingen av resultatene akseptable. Den siste deltakeren hadde benyttet enkel fotometri og hadde halvparten akseptable resultater. Feilene er i all hovedsak av systematisk art.

3.8.8 Nikkel

Totalt 28 laboratorier leverte resultater for Ni, hvorav 80 % var akseptable. Det var vært en klar kvalitetsforbedring i denne bestemmelsen de senere år, men denne gangen var andelen akseptable resultater noe lavere enn ved de foregående (tabell 1). Det var stor forskjell i kvalitet mellom resultater fra ICP-AES og AAS/flamme. Det var 21 laboratorier som benyttet ICP-AES, hvorav hele 93 % av resultatene var akseptable, mens tre laboratorier benyttet AAS/flamme hvor kun halvparten av resultatene var akseptable. Det var også tre laboratorier som hadde benyttet AAS/grafittovn, men her var kun 17 % av resultatene akseptable. Det siste laboratoriet benyttet ICP/MS, og hadde kun akseptable resultater. Feilene er hovedsakelig av systematisk art, men med et ikke ubetydelig innslag av tilfeldige feil i begge prøveparene.

3.8.9 Sink

Totalt 32 laboratorier leverte resultater for Zn, hvorav 75 % var akseptable. Dette er betydelig dårligere enn ved den foregående SLPen, og også noe under det nivået den normalt pleier å ligge på (tabell 1). Det var 22 laboratorier som benyttet ICP-AES, hvorav 79 % av resultatene var akseptable, mens 10 laboratorier hadde benyttet AAS/flamme med en andel akseptable resultater på kun 65 %. Ett laboratorium oppgav at de hadde benyttet ICP-MS til det ene prøveparet, mens de hadde benyttet ICP-AES til det andre. Tallmaterialet er i all hovedsak dominert av systematiske feil, men dog med et visst innslag også av tilfeldige feil i det laveste prøveparet (KL).

Tabell 2. Statistisk sammendrag

Analysevariable og metoder	Pr- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	lalt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
pH	AB	5,95	5,82	72	2	5,95	5,82	5,95	0,05	5,82	0,05	0,8	0,8	-0,1	-0,1
NS 4720, 2. utg.				68	2	5,95	5,82	5,94	0,05	5,81	0,05	0,8	0,8	-0,1	-0,1
Annen metode				4	0	5,98	5,85	5,98	0,01	5,85	0,01	0,1	0,3	0,5	0,5
pH	CD	7,28	7,53	72	1	7,28	7,53	7,27	0,05	7,53	0,06	0,7	0,8	-0,1	0,0
NS 4720, 2. utg.				68	1	7,27	7,53	7,27	0,06	7,53	0,06	0,8	0,9	-0,2	0,0
Annen metode				4	0	7,30	7,54	7,29	0,01	7,55	0,01	0,1	0,1	0,2	0,2
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	185	195	58	4	181	190	180	9	189	9	4,7	4,8	-2,6	-3,1
NS 4733, 2. utg.				48	2	180	190	179	9	189	10	5,0	5,1	-3,0	-3,3
NS-EN 872				8	1	186	194	185	2	192	5	1,3	2,7	0,0	-1,7
Annen metode				1	0			180		190				-2,7	-2,6
NS, Büchnertrakt				1	1			148		165				-20,0	-15,4
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	CD	470	485	58	3	471	483	470	14	481	15	3,0	3,1	-0,1	-0,9
NS 4733, 2. utg.				48	3	470	482	469	13	481	15	2,9	3,1	-0,2	-0,9
NS-EN 872				8	0	480	487	480	12	486	9	2,5	1,9	2,1	0,3
Annen metode				1	0			450		460				-4,3	-5,2
NS, Büchnertrakt				1	0			446		446				-5,1	-8,0
Susp. stoff, gl.rest, mg/l	AB	81	85	29	5	77	80	78	11	82	9	14,3	11,3	-3,7	-3,0
NS 4733, 2. utg.				28	4	77	80	78	11	82	9	14,3	11,3	-3,7	-3,0
NS, Büchnertrakt				1	1			181		189				123,5	122,4
Susp. stoff, gl.rest, mg/l	CD	205	212	29	4	211	215	215	21	222	23	9,6	10,3	4,9	4,5
NS 4733, 2. utg.				28	3	211	215	215	21	222	23	9,6	10,3	4,9	4,5
NS, Büchnertrakt				1	1			472		487				130,2	129,7
Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	EF	152	175	47	4	151	176	153	14	176	17	9,4	9,4	0,9	0,7
Rørmetode/fotometri				23	2	151	177	154	16	177	18	10,2	9,9	1,5	1,1
NS-ISO 6060				15	2	147	170	154	14	177	18	9,4	10,3	1,0	1,4
NS 4748, 2. utg.				5	0	154	168	156	10	175	12	6,5	6,6	2,5	-0,2
Annen metode				3	0	141	170	141	14	167	14	9,9	8,6	-7,2	-4,8
Rørmetode/titrimetri				1	0			158		180				3,9	2,9
Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	GH	1084	1176	48	1	1092	1185	1105	55	1201	61	5,0	5,1	2,0	2,1
Rørmetode/fotometri				23	0	1100	1200	1117	55	1208	55	5,0	4,6	3,0	2,8
NS-ISO 6060				15	1	1079	1177	1089	67	1200	82	6,1	6,8	0,5	2,0
NS 4748, 2. utg.				5	0	1100	1181	1112	43	1189	57	3,9	4,8	2,6	1,1
Annen metode				4	0	1090	1186	1088	10	1181	15	0,9	1,3	0,4	0,4
Rørmetode/titrimetri				1	0			1107		1175				2,1	-0,1
Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O	EF	99	116	14	1	100	112	100	15	110	16	15,4	14,2	0,7	-5,1
NS-EN 1899-1, elektrode				10	0	99	114	97	12	111	17	11,9	15,6	-1,9	-4,3
NS 4758				2	0			102		103				3,0	-11,2
Annen metode				1	1			131		0				32,3	100,0
NS 4749, Winkler				1	0			122		116				23,0	-0,3
Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O	GH	760	826	14	0	782	846	721	135	787	145	18,7	18,4	-5,1	-4,7
NS-EN 1899-1, elektrode				10	0	795	866	728	147	792	160	20,2	20,1	-4,2	-4,1
NS 4758				2	0			743		825				-2,3	-0,1
Annen metode				1	0			542		598				-28,7	-27,6
NS 4749, Winkler				1	0			783		847				3,1	2,5

U= resultatpar som er utelatt fra den statistiske beregningen.

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O	EF	104	122	8	0	105	120	109	19	121	12	17,1	10,2	4,6	-1,2
NS-EN 1899-1, elektrode				6	0	105	120	106	12	122	13	11,1	10,9	1,9	-0,1
NS 4758				1	0			145		125				39,4	2,5
NS-EN 1899-1, Winkler				1	0			89		109				-14,0	-11,0
Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O	GH	800	870	7	0	770	900	802	86	875	104	10,7	11,9	0,2	0,6
NS-EN 1899-1, elektrode				6	0	795	850	807	93	866	111	11,5	12,8	0,9	-0,5
NS 4758				1	0			770		930				-3,8	6,9
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	60,0	69,1	21	1	60,1	69,2	60,4	3,5	70,2	3,6	5,8	5,2	0,6	1,6
Multi N/C 2100				5	0	59,3	68,4	58,7	5,4	69,6	5,9	9,3	8,4	-2,2	0,8
Shimadzu TOC-Vcsn				4	0	60,6	70,5	60,7	1,0	70,2	1,8	1,7	2,6	1,1	1,6
Dohrmann Apollo 9000				3	0	59,0	68,2	59,2	0,5	68,4	0,6	0,8	0,9	-1,4	-1,0
Skalar Formacs				3	0	60,0	69,0	60,0	2,1	68,6	1,6	3,4	2,3	-0,1	-0,7
OI Analytical 1020A				2	0			66,7		76,1				11,1	10,1
Shimadzu 5000				2	1			61,7		69,2				2,8	0,1
Elementar highTOC				1	0			60,2		69,1				0,2	0,0
Phoenix 8000				1	0			59,0		73,0				-1,7	5,6
Totalt organisk karbon, mg/l C	GH	433	471	21	0	444	480	441	24	483	32	5,4	6,6	1,8	2,6
Multi N/C 2100				5	0	449	462	436	35	479	56	8,0	11,6	0,8	1,7
Shimadzu TOC-Vcsn				4	0	449	484	442	20	478	19	4,6	3,9	2,0	1,5
Dohrmann Apollo 9000				3	0	440	480	439	12	499	37	2,8	7,4	1,3	6,0
Skalar Formacs				3	0	419	468	424	12	469	15	2,9	3,2	-2,1	-0,5
OI Analytical 1020A				2	0			442		478				2,1	1,4
Shimadzu 5000				2	0			469		503				8,3	6,8
Elementar highTOC				1	0			438		479				1,0	1,7
Phoenix 8000				1	0			459		503				6,0	6,8
Totalfosfor, mg/l P	EF	5,01	4,64	34	2	5,09	4,70	5,12	0,26	4,74	0,27	5,1	5,7	2,2	2,2
NS-EN ISO 6878				11	2	5,08	4,73	5,15	0,20	4,78	0,24	3,8	5,0	2,9	3,1
Enkel fotometri				10	0	5,15	4,71	5,17	0,33	4,83	0,33	6,4	6,9	3,3	4,1
NS 4725, 3. utg.				7	0	5,10	4,60	5,06	0,29	4,59	0,27	5,8	5,9	0,9	-1,0
Autoanalysator				5	0	5,04	4,68	5,11	0,17	4,75	0,14	3,3	2,9	2,0	2,4
FIA/SnCl ₂				1	0			4,77		4,51				-4,8	-2,8
Totalfosfor, mg/l P	GH	1,50	1,38	32	5	1,53	1,40	1,55	0,11	1,42	0,10	7,0	6,7	3,1	2,7
NS-EN ISO 6878				11	2	1,53	1,37	1,52	0,05	1,42	0,09	3,6	6,5	1,3	3,2
Enkel fotometri				8	3	1,58	1,45	1,58	0,08	1,41	0,08	5,0	5,5	5,3	2,2
NS 4725, 3. utg.				7	0	1,52	1,42	1,54	0,11	1,42	0,08	7,4	5,9	2,5	2,6
Autoanalysator				5	0	1,56	1,40	1,62	0,17	1,46	0,11	10,2	7,3	7,7	5,8
FIA/SnCl ₂				1	0			1,36		1,20				-9,3	-13,0
Totalnitrogen, mg/l N	EF	12,3	11,4	24	1	12,5	11,4	12,4	1,0	11,4	0,8	8,0	7,0	0,7	0,2
NS 4743, 2. utg.				8	1	12,0	11,1	12,3	1,3	11,1	0,9	10,7	8,0	0,4	-2,8
Enkel fotometri				6	0	12,8	11,9	12,7	0,8	12,0	0,6	6,6	5,1	3,3	5,1
Autoanalysator				5	0	12,2	11,4	12,3	0,6	11,4	0,6	5,2	4,8	-0,1	0,1
NS-EN 12260				3	0	12,0	11,0	12,0	1,0	11,1	0,8	8,1	7,4	-2,8	-2,5
FIA				1	0			13,7		12,4				11,4	8,8
Forbrenning				1	0			11,3		10,4				-8,2	-8,4

U= resultatpar som er utelatt fra den statistiske beregningen.

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Totalnitrogen, mg/l N	GH	3,70	3,39	24	1	3,58	3,44	3,66	0,56	3,45	0,40	15,3	11,6	-1,0	1,9
NS 4743, 2. utg.				8	1	3,56	3,44	3,45	0,75	3,35	0,49	21,9	14,6	-6,9	-1,2
Enkel fotometri				6	0	3,71	3,38	3,92	0,66	3,60	0,53	16,8	14,8	5,8	6,2
Autoanalysator				5	0	3,58	3,42	3,68	0,30	3,46	0,22	8,2	6,5	-0,5	2,1
NS-EN 12260				3	0	3,90	3,60	3,74	0,28	3,48	0,29	7,5	8,4	1,2	2,8
FIA				1	0			3,57		3,46				-3,5	2,1
Forbrenning				1	0			3,44		3,20				-7,1	-5,5
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,720	0,780	27	2	0,700	0,766	0,694	0,036	0,758	0,044	5,1	5,7	-3,6	-2,8
ICP/AES				18	0	0,708	0,775	0,703	0,024	0,767	0,036	3,3	4,7	-2,4	-1,7
NS-EN ISO 11885				3	1			0,663		0,721				-7,9	-7,6
NS 4799				2	1			0,707		0,758				-1,8	-2,8
AAS, NS 4781				2	0			0,711		0,794				-1,3	1,8
ICP/MS				1	0			0,666		0,724				-7,5	-7,2
AAS, NS 4773, 2. utg.				1	0			0,580		0,640				-19,4	-17,9
Aluminium, mg/l Al	KL	0,168	0,144	26	4	0,176	0,148	0,177	0,009	0,149	0,008	5,2	5,6	5,2	3,6
ICP/AES				18	2	0,175	0,148	0,174	0,007	0,148	0,007	3,8	4,9	3,6	3,0
NS-EN ISO 11885				3	1			0,180		0,148				7,1	2,4
NS 4799				2	1			0,191		0,169				13,7	17,4
AAS, NS 4781				2	0			0,184		0,149				9,5	3,5
ICP/MS				1	0			0,186		0,145				10,7	0,7
Bly, mg/l Pb	IJ	0,096	0,084	27	1	0,098	0,084	0,096	0,005	0,084	0,005	4,7	5,8	0,5	0,4
ICP/AES				17	0	0,098	0,085	0,097	0,005	0,085	0,005	4,7	5,9	1,4	1,1
NS-EN ISO 11885				3	0	0,092	0,083	0,093	0,005	0,082	0,002	5,4	2,5	-3,5	-2,0
AAS, NS 4773, 2. utg.				2	1			0,100		0,090				4,2	7,1
AAS, NS 4781				2	0			0,098		0,086				2,0	2,0
AAS, Zeeman				2	0			0,091		0,078				-5,1	-6,6
ICP/MS				1	0			0,097		0,084				1,0	0,0
Bly, mg/l Pb	KL	0,372	0,360	27	1	0,370	0,361	0,368	0,020	0,361	0,017	5,4	4,8	-1,1	0,2
ICP/AES				16	0	0,378	0,365	0,373	0,018	0,361	0,016	4,9	4,6	0,2	0,4
NS-EN ISO 11885				3	1			0,347		0,362				-6,9	0,4
ICP/MS				2	0			0,368		0,356				-1,2	-1,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				2	0			0,370		0,365				-0,5	1,4
AAS, NS 4781				2	0			0,359		0,363				-3,6	0,8
AAS, Zeeman				2	0			0,358		0,351				-3,9	-2,6
Jern, mg/l Fe	IJ	0,416	0,364	35	2	0,415	0,368	0,418	0,026	0,366	0,020	6,3	5,4	0,4	0,6
ICP/AES				19	0	0,415	0,368	0,419	0,020	0,368	0,017	4,9	4,6	0,7	1,0
AAS, NS 4773, 2. utg.				9	1	0,414	0,368	0,412	0,040	0,364	0,029	9,7	7,9	-1,1	0,0
NS-EN ISO 11885				3	0	0,405	0,356	0,408	0,009	0,359	0,009	2,2	2,6	-1,9	-1,3
AAS, flamme, annen				2	1			0,401		0,345				-3,6	-5,2
Enkel fotometri				1	0			0,445		0,390				7,0	7,1
FIA				1	0			0,457		0,374				9,9	2,7

U= resultatpar som er utelatt fra den statistiske beregningen.

Tabell 2. (forts.)

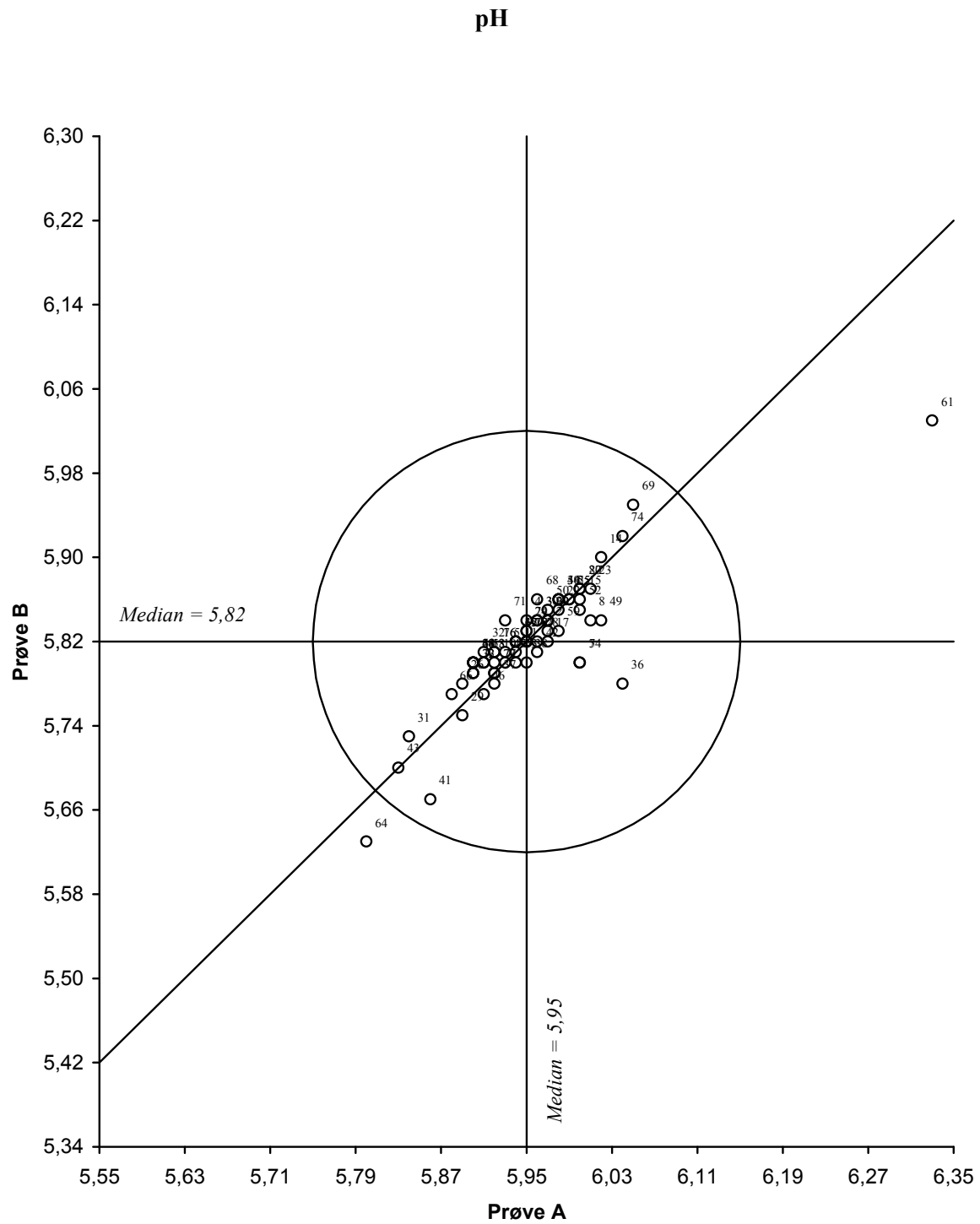
Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Jern, mg/l Fe	KL	2,21	2,13	35	1	2,20	2,15	2,20	0,09	2,13	0,09	4,0	4,3	-0,5	0,1
ICP/AES				19	1	2,21	2,15	2,21	0,08	2,14	0,08	3,4	3,5	-0,1	0,6
AAS, NS 4773, 2. utg.				9	0	2,17	2,10	2,15	0,08	2,08	0,09	3,6	4,2	-2,8	-2,4
NS-EN ISO 11885				3	0	2,18	2,09	2,19	0,03	2,11	0,06	1,3	2,7	-1,0	-0,9
AAS, flamme, annen				2	0			2,22		2,19				0,2	3,0
Enkel fotometri				1	0			2,33		2,27				5,4	6,6
FIA				1	0			2,36		2,21				6,8	3,8
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,032	0,028	27	0	0,031	0,027	0,031	0,003	0,027	0,003	10,1	11,6	-2,6	-3,6
ICP/AES				16	0	0,031	0,027	0,031	0,003	0,027	0,003	10,6	11,5	-4,2	-4,6
NS-EN ISO 11885				3	0	0,033	0,029	0,033	0,002	0,028	0,002	6,1	7,3	3,1	1,2
ICP/MS				2	0			0,032		0,027				-1,6	-3,6
AAS, NS 4773, 2. utg.				2	0			0,029		0,023				-10,9	-19,6
AAS, NS 4781				2	0			0,034		0,030				5,3	5,4
AAS, Zeeman				2	0			0,032		0,029				1,1	4,5
Kadmium, mg/l Cd	KL	0,124	0,120	27	0	0,123	0,120	0,123	0,007	0,119	0,008	5,8	6,5	-1,0	-1,1
ICP/AES				16	0	0,123	0,119	0,122	0,007	0,117	0,008	6,0	6,9	-2,0	-2,6
NS-EN ISO 11885				3	0	0,126	0,124	0,125	0,009	0,121	0,009	6,8	7,7	0,8	1,1
ICP/MS				2	0			0,124		0,120				-0,4	0,0
AAS, NS 4773, 2. utg.				2	0			0,122		0,116				-1,6	-3,3
AAS, NS 4781				2	0			0,126		0,129				1,4	7,2
AAS, Zeeman				2	0			0,127		0,122				2,4	1,3
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,352	0,308	30	0	0,349	0,305	0,347	0,014	0,305	0,011	3,9	3,7	-1,3	-0,9
ICP/AES				18	0	0,349	0,304	0,350	0,011	0,306	0,008	3,2	2,8	-0,7	-0,6
AAS, NS 4773, 2. utg.				5	0	0,350	0,305	0,349	0,010	0,303	0,012	2,8	3,9	-0,9	-1,6
NS-EN ISO 11885				3	0	0,341	0,299	0,348	0,014	0,305	0,018	4,0	5,8	-1,1	-1,0
AAS, NS 4781				3	0	0,335	0,320	0,338	0,029	0,313	0,012	8,6	3,9	-4,1	1,6
AAS, flamme, annen				1	0			0,326		0,278				-7,4	-9,7
Kobber, mg/l Cu	KL	1,36	1,32	30	0	1,35	1,31	1,36	0,06	1,32	0,05	4,2	4,0	0,0	-0,3
ICP/AES				18	0	1,36	1,31	1,38	0,05	1,33	0,05	3,8	3,8	1,3	0,5
AAS, NS 4773, 2. utg.				5	0	1,34	1,31	1,33	0,05	1,29	0,05	3,5	3,6	-2,2	-2,3
NS-EN ISO 11885				3	0	1,33	1,28	1,36	0,06	1,32	0,08	4,8	5,9	0,2	0,1
AAS, NS 4781				3	0	1,31	1,28	1,32	0,08	1,32	0,07	6,1	4,9	-3,1	-0,4
AAS, flamme, annen				1	0			1,31		1,26				-3,6	-4,2
Krom, mg/l Cr	IJ	0,096	0,084	28	1	0,097	0,085	0,097	0,006	0,084	0,006	6,6	7,0	0,9	0,3
ICP/AES				19	0	0,097	0,084	0,095	0,006	0,083	0,005	6,4	5,5	-0,7	-1,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				4	1	0,105	0,091	0,105	0,005	0,093	0,009	4,3	9,9	9,7	10,7
NS-EN ISO 11885				3	0	0,096	0,085	0,096	0,005	0,084	0,005	4,7	5,5	-0,3	0,0
AAS, NS 4781				1	0			0,100		0,080				3,7	-4,8
AAS, Zeeman				1	0			0,102		0,089				6,2	6,4
Krom, mg/l Cr	KL	0,510	0,492	28	0	0,511	0,492	0,512	0,023	0,493	0,022	4,5	4,4	0,4	0,2
ICP/AES				19	0	0,509	0,490	0,508	0,023	0,489	0,019	4,6	4,0	-0,5	-0,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				4	0	0,527	0,515	0,526	0,014	0,505	0,031	2,6	6,1	3,1	2,6
NS-EN ISO 11885				3	0	0,499	0,488	0,504	0,024	0,491	0,021	4,8	4,3	-1,2	-0,3
AAS, NS 4781				1	0			0,536		0,507				5,1	3,0
AAS, Zeeman				1	0			0,544		0,522				6,7	6,1

U= resultatpar som er utelatt fra den statistiske beregningen.

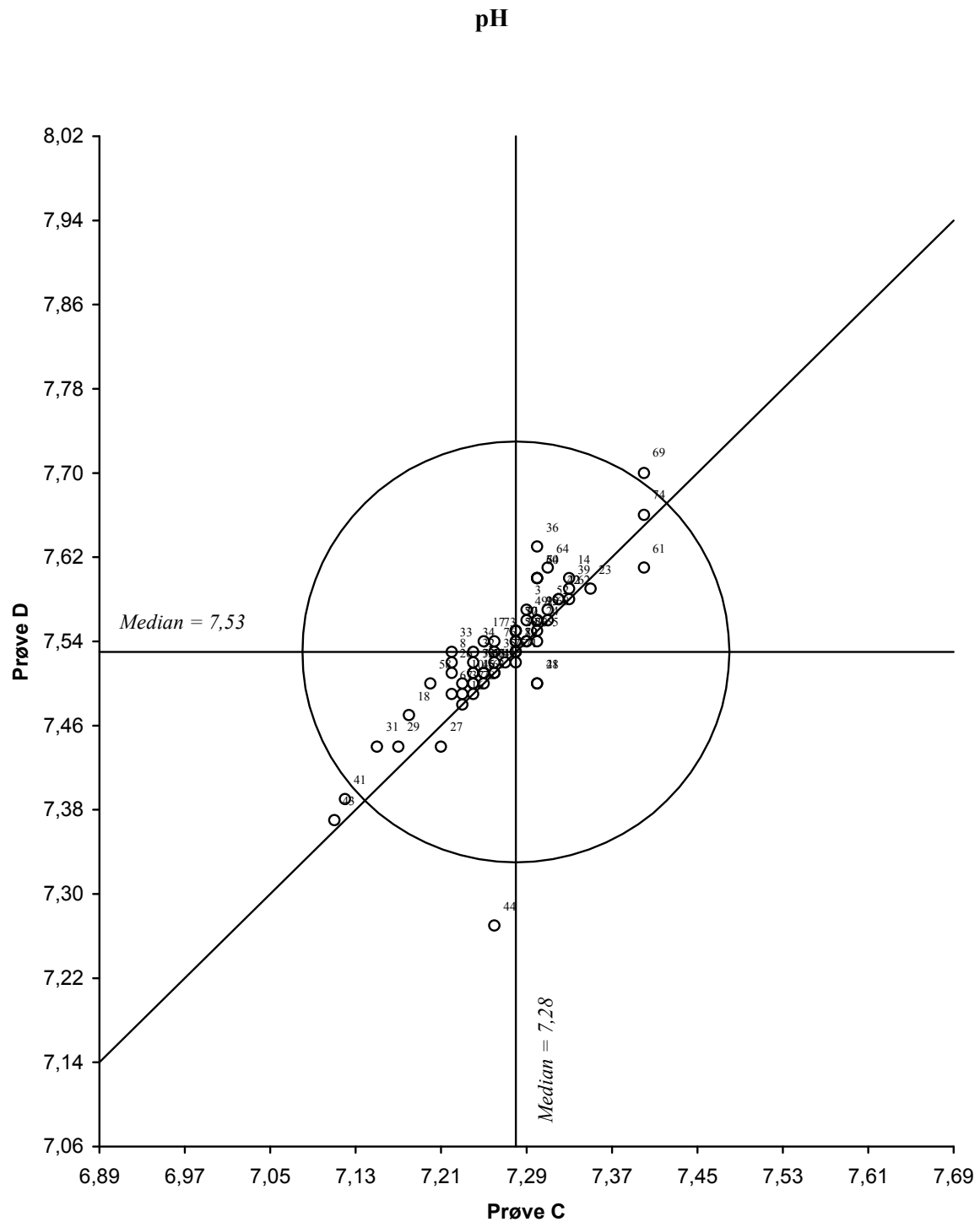
Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Ialt	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,960	1,040	32	1	0,950	1,021	0,947	0,040	1,022	0,043	4,3	4,2	-1,3	-1,7
ICP/AES				19	0	0,962	1,042	0,958	0,040	1,038	0,044	4,2	4,3	-0,2	-0,2
AAS, NS 4773, 2. utg.				6	0	0,945	1,001	0,948	0,032	1,003	0,025	3,3	2,5	-1,3	-3,6
NS-EN ISO 11885				3	1			0,923		1,003				-3,9	-3,6
Enkel fotometri				1	0			0,915		0,990				-4,7	-4,8
NS 4742				1	0			0,862		0,958				-10,2	-7,9
AAS, flamme, annen				1	0			0,914		0,977				-4,8	-6,1
AAS, Zeeman				1	0			0,930		1,008				-3,1	-3,1
Mangan, mg/l Mn	KL	0,224	0,192	32	5	0,225	0,192	0,223	0,009	0,190	0,007	3,9	3,9	-0,4	-1,0
ICP/AES				18	0	0,226	0,192	0,224	0,009	0,190	0,008	4,0	4,4	-0,2	-0,8
AAS, NS 4773, 2. utg.				6	2	0,230	0,194	0,230	0,004	0,194	0,004	1,8	1,9	2,7	1,2
NS-EN ISO 11885				3	1			0,215		0,184				-4,2	-4,4
Enkel fotometri				1	1			0,150		0,120				-33,0	-37,5
ICP/MS				1	0			0,222		0,189				-0,9	-1,6
NS 4742				1	1			0,304		0,271				35,7	41,1
AAS, flamme, annen				1	0			0,216		0,186				-3,6	-3,1
AAS, Zeeman				1	0			0,212		0,184				-5,4	-4,2
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,112	0,098	28	1	0,112	0,097	0,109	0,007	0,096	0,006	6,4	6,2	-2,4	-2,3
ICP/AES				18	0	0,113	0,098	0,111	0,006	0,097	0,004	5,1	4,6	-0,5	-1,2
NS-EN ISO 11885				3	0	0,112	0,097	0,110	0,004	0,096	0,004	3,4	3,8	-1,5	-2,0
AAS, NS 4773, 2. utg.				3	0	0,100	0,085	0,101	0,010	0,084	0,002	9,9	2,5	-9,5	-13,9
AAS, NS 4781				2	1			0,095		0,107				-15,2	9,2
ICP/MS				1	0			0,111		0,099				-0,9	1,0
AAS, Zeeman				1	0			0,104		0,096				-7,0	-1,7
Nikkel, mg/l Ni	KL	0,595	0,574	28	1	0,594	0,572	0,589	0,031	0,567	0,037	5,2	6,5	-1,0	-1,3
ICP/AES				18	0	0,596	0,572	0,592	0,029	0,571	0,028	4,8	4,9	-0,5	-0,5
NS-EN ISO 11885				3	0	0,587	0,574	0,587	0,010	0,566	0,015	1,6	2,6	-1,4	-1,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				3	0	0,580	0,530	0,569	0,037	0,543	0,032	6,5	5,9	-4,3	-5,3
AAS, NS 4781				2	1			0,649		0,651				9,1	13,4
ICP/MS				1	0			0,597		0,578				0,3	0,7
AAS, Zeeman				1	0			0,535		0,464				-10,0	-19,2
Sink, mg/l Zn	IJ	0,360	0,390	32	1	0,361	0,390	0,361	0,020	0,390	0,021	5,7	5,5	0,2	0,0
ICP/AES				18	1	0,361	0,389	0,357	0,019	0,385	0,024	5,5	6,1	-0,9	-1,3
AAS, NS 4773, 2. utg.				9	0	0,369	0,396	0,372	0,020	0,402	0,015	5,4	3,8	3,4	3,1
NS-EN ISO 11885				3	0	0,353	0,381	0,364	0,023	0,392	0,019	6,3	4,9	1,0	0,4
ICP/MS				1	0			0,345		0,387				-4,2	-0,8
AAS, flamme, annen				1	0			0,339		0,369				-5,8	-5,5
Sink, mg/l Zn	KL	0,084	0,072	32	1	0,087	0,074	0,088	0,007	0,075	0,006	7,6	8,2	4,4	3,8
ICP/AES				19	0	0,087	0,073	0,086	0,006	0,074	0,006	7,1	7,7	2,9	2,2
AAS, NS 4773, 2. utg.				9	1	0,090	0,081	0,092	0,007	0,078	0,007	7,9	8,7	9,2	8,5
NS-EN ISO 11885				3	0	0,085	0,074	0,086	0,007	0,074	0,007	8,2	9,5	2,0	2,8
AAS, flamme, annen				1	0			0,085		0,073				0,6	0,7

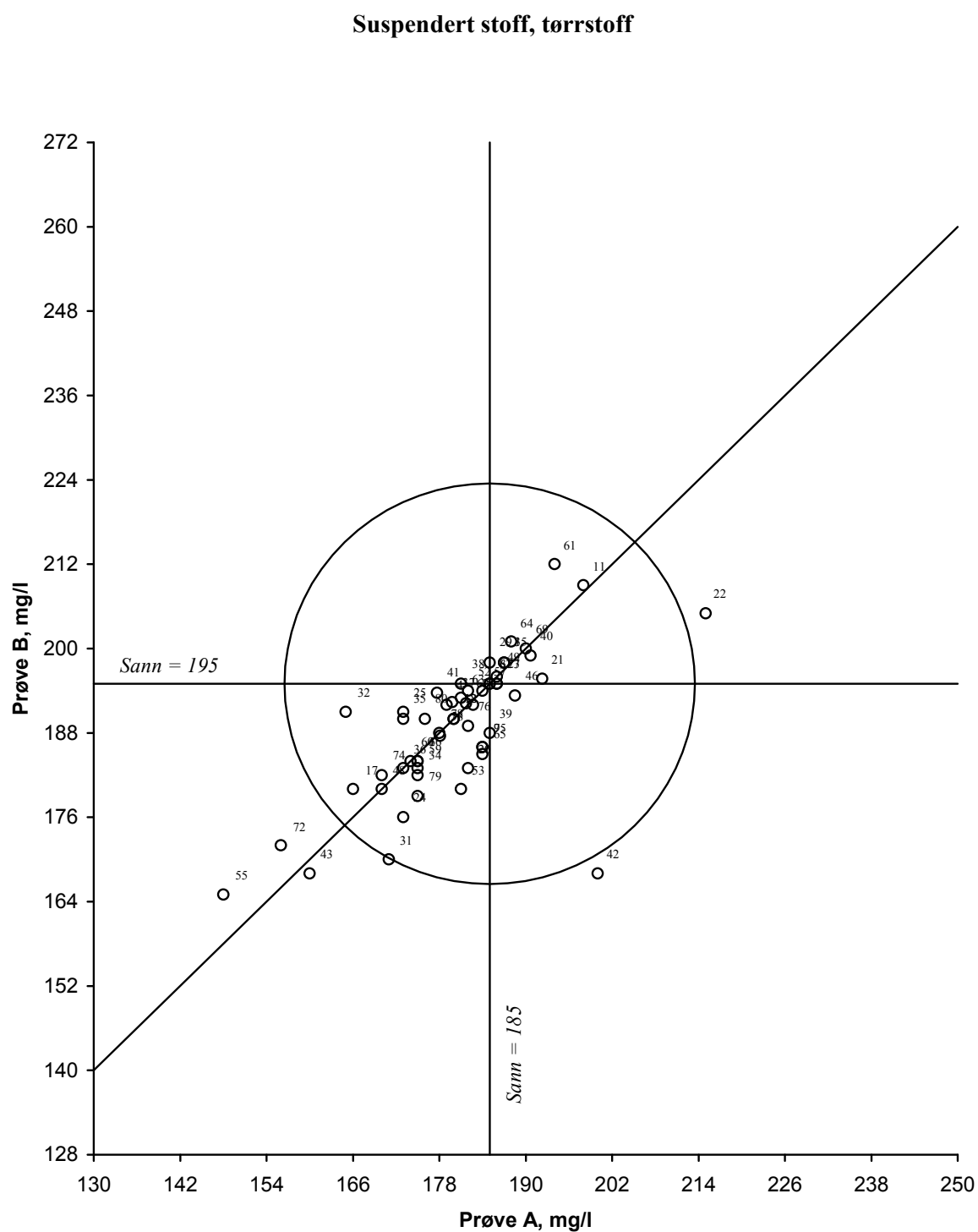
U= resultatpar som er utelatt fra den statistiske beregningen.



Figur 1. Youdendiagram for pH, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enheter

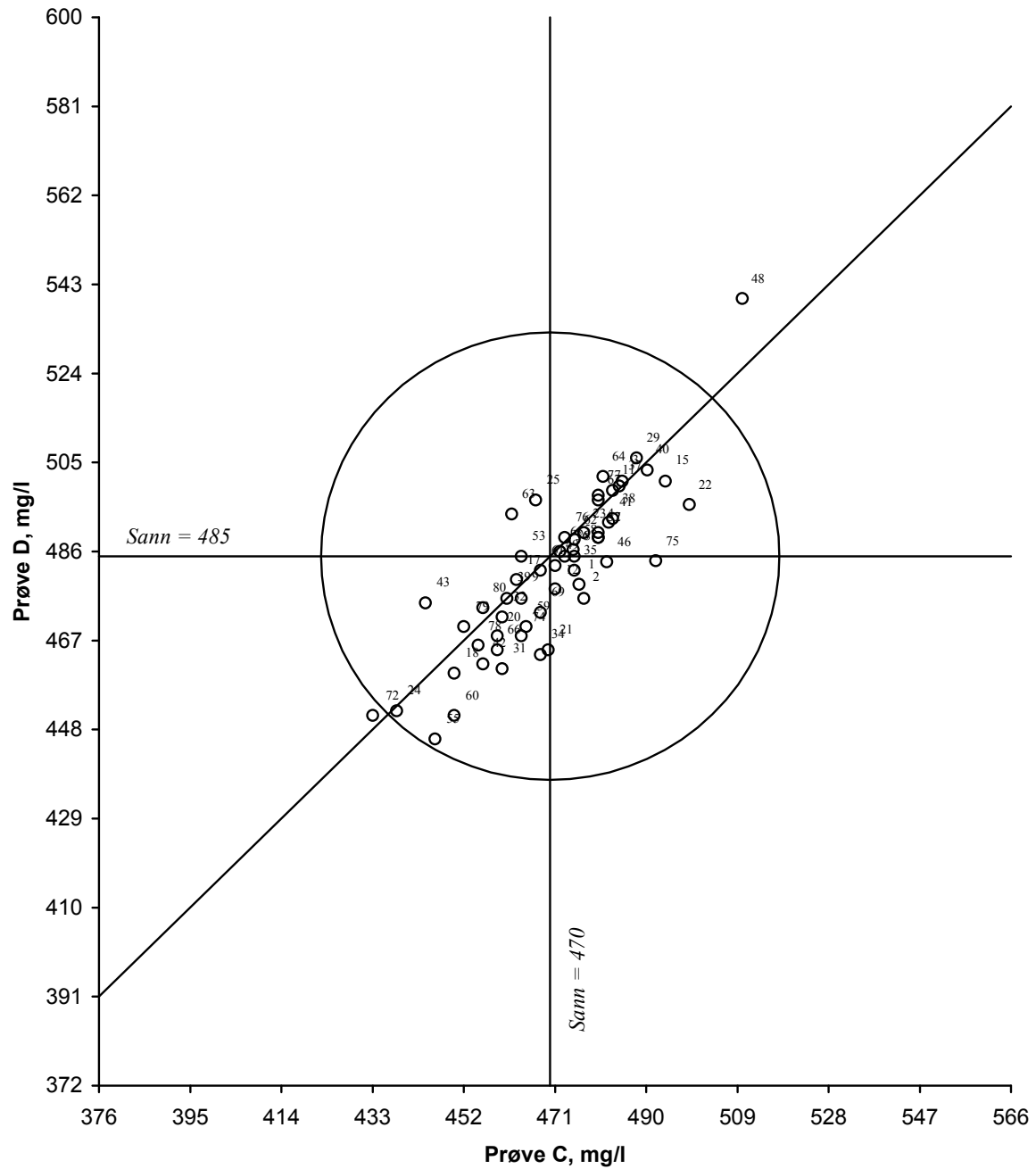


Figur 2. Youdendiagram for pH, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH enheter



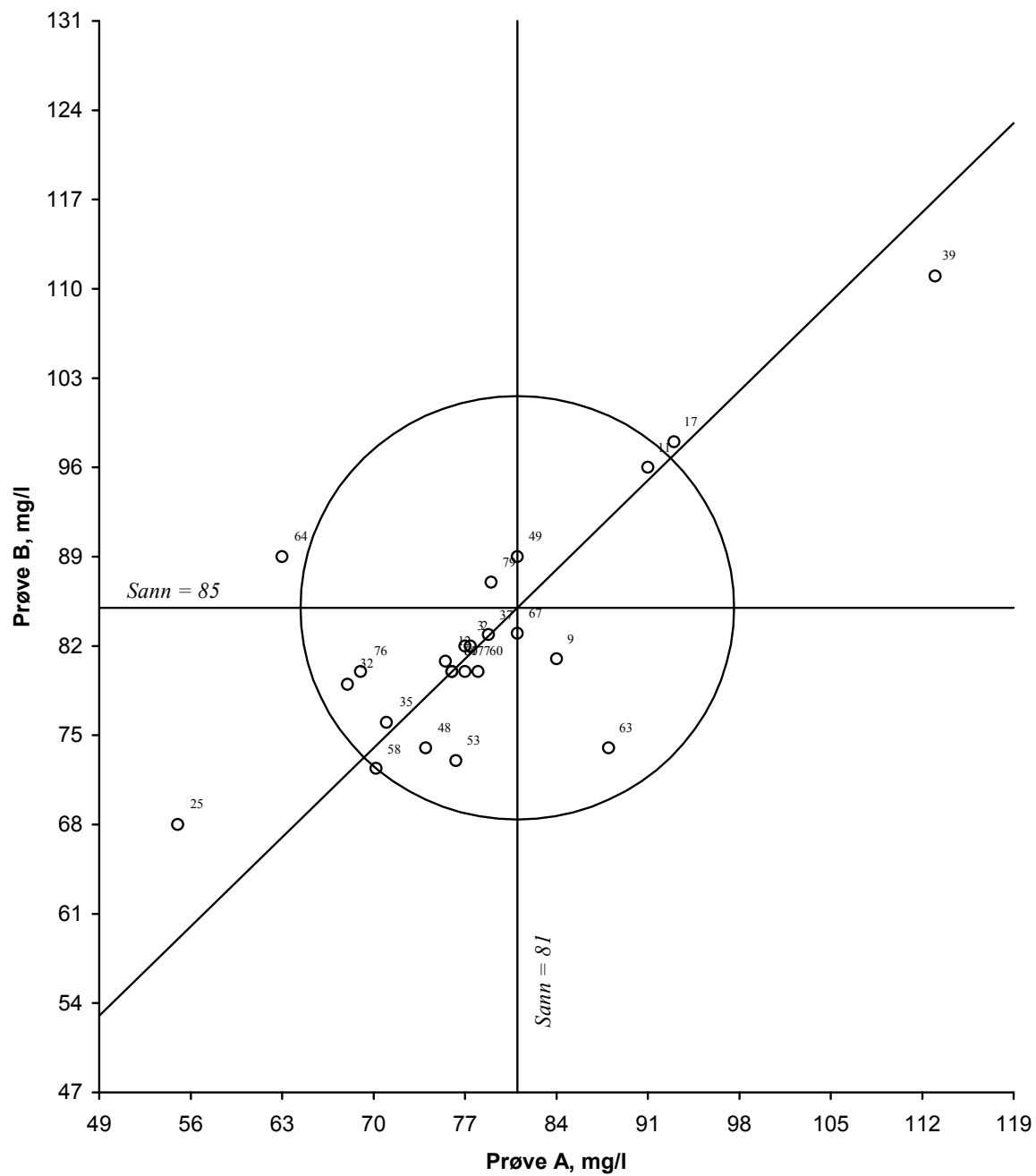
Figur 3. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, tørrstoff



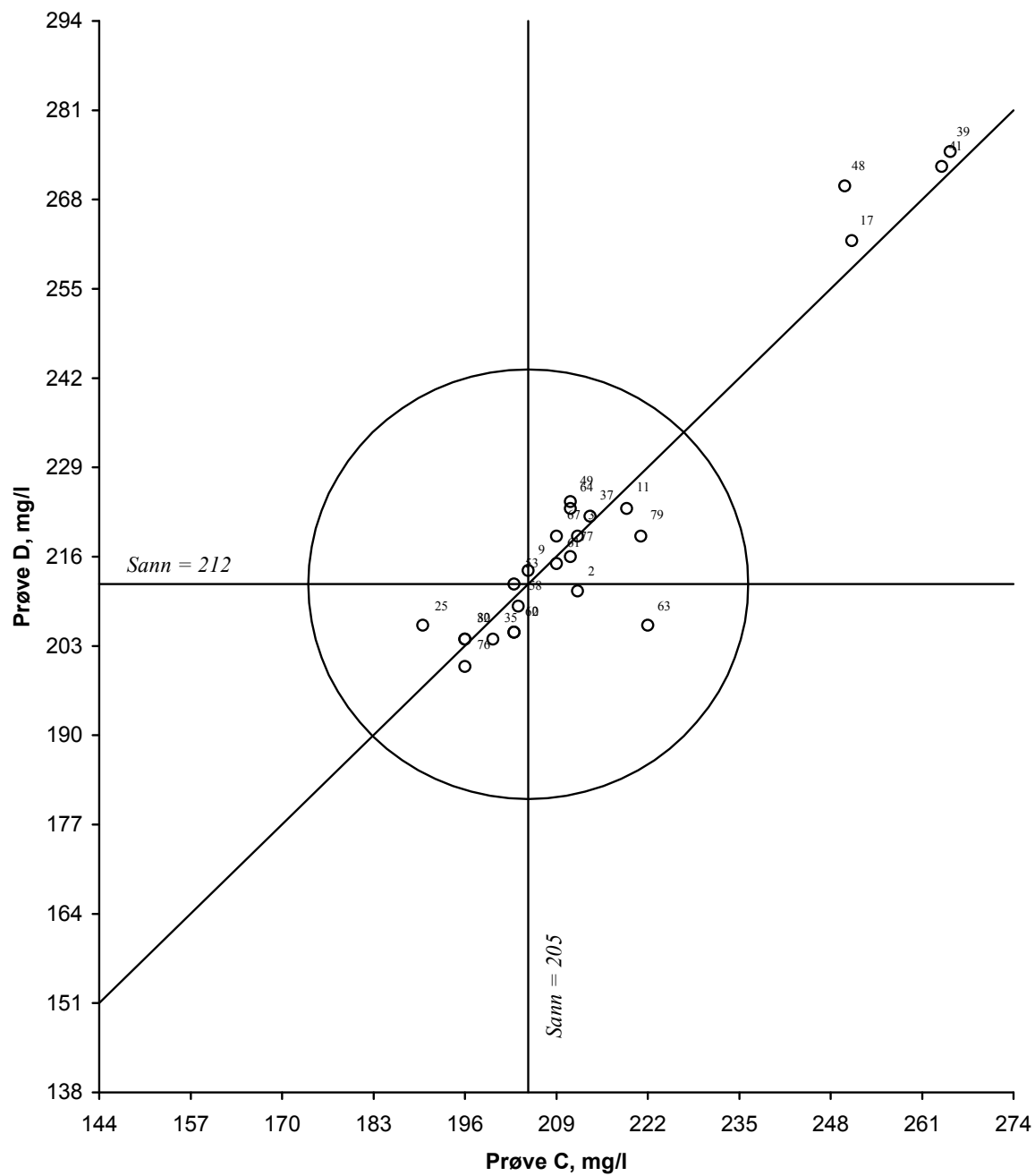
Figur 4. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Suspendert stoff, gløderest

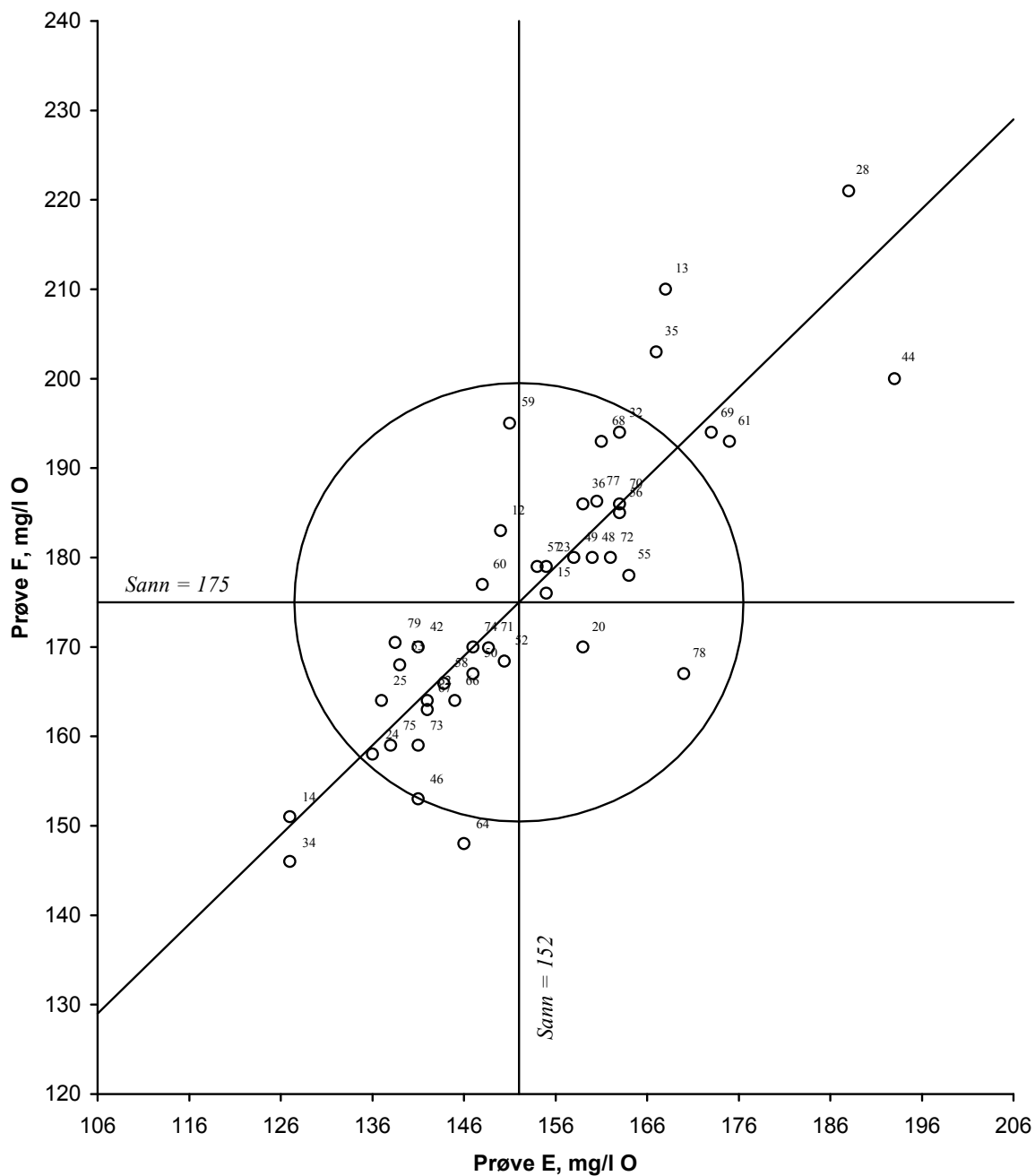


Figur 5. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

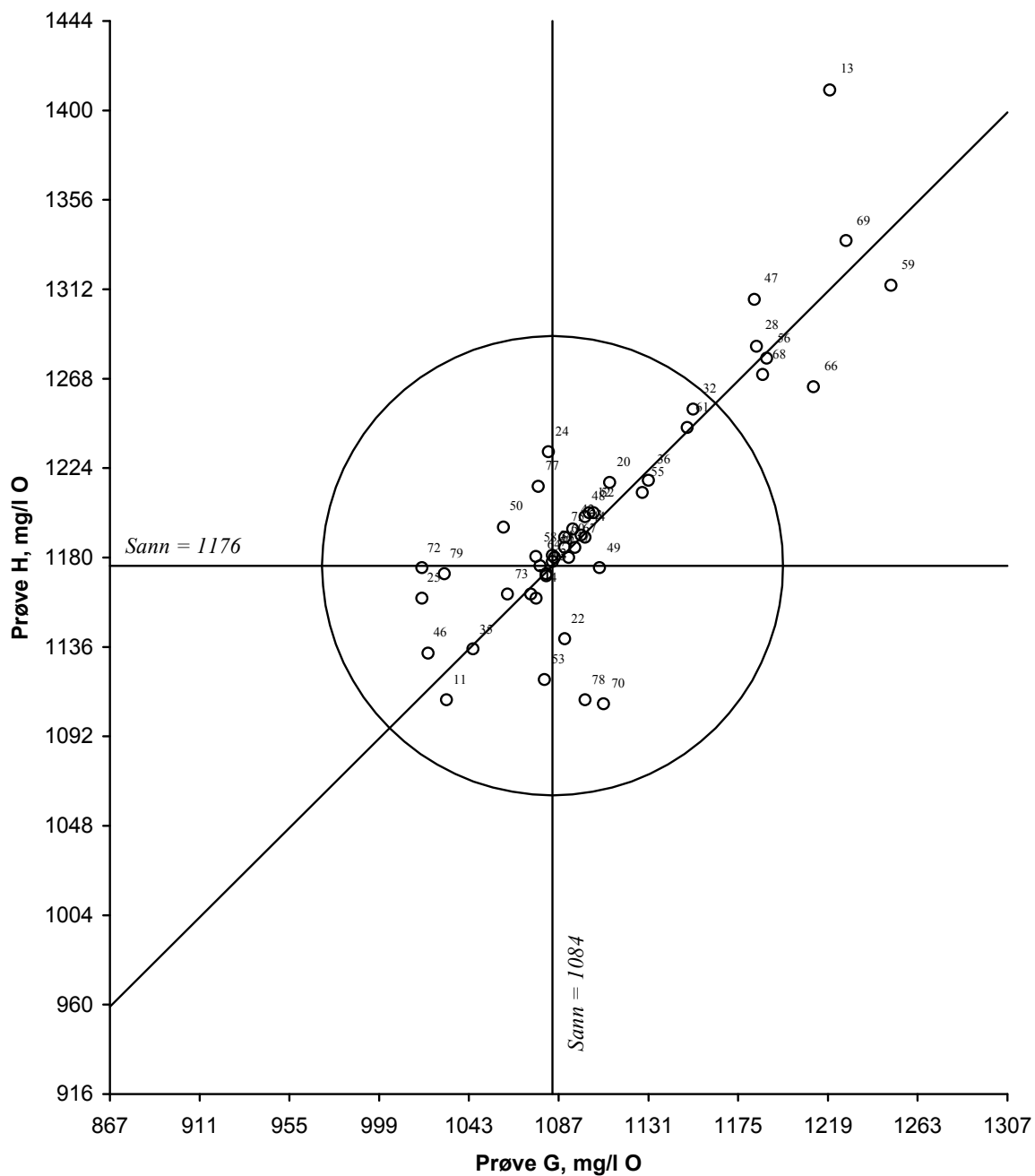
Suspendert stoff, gløderest



Figur 6. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

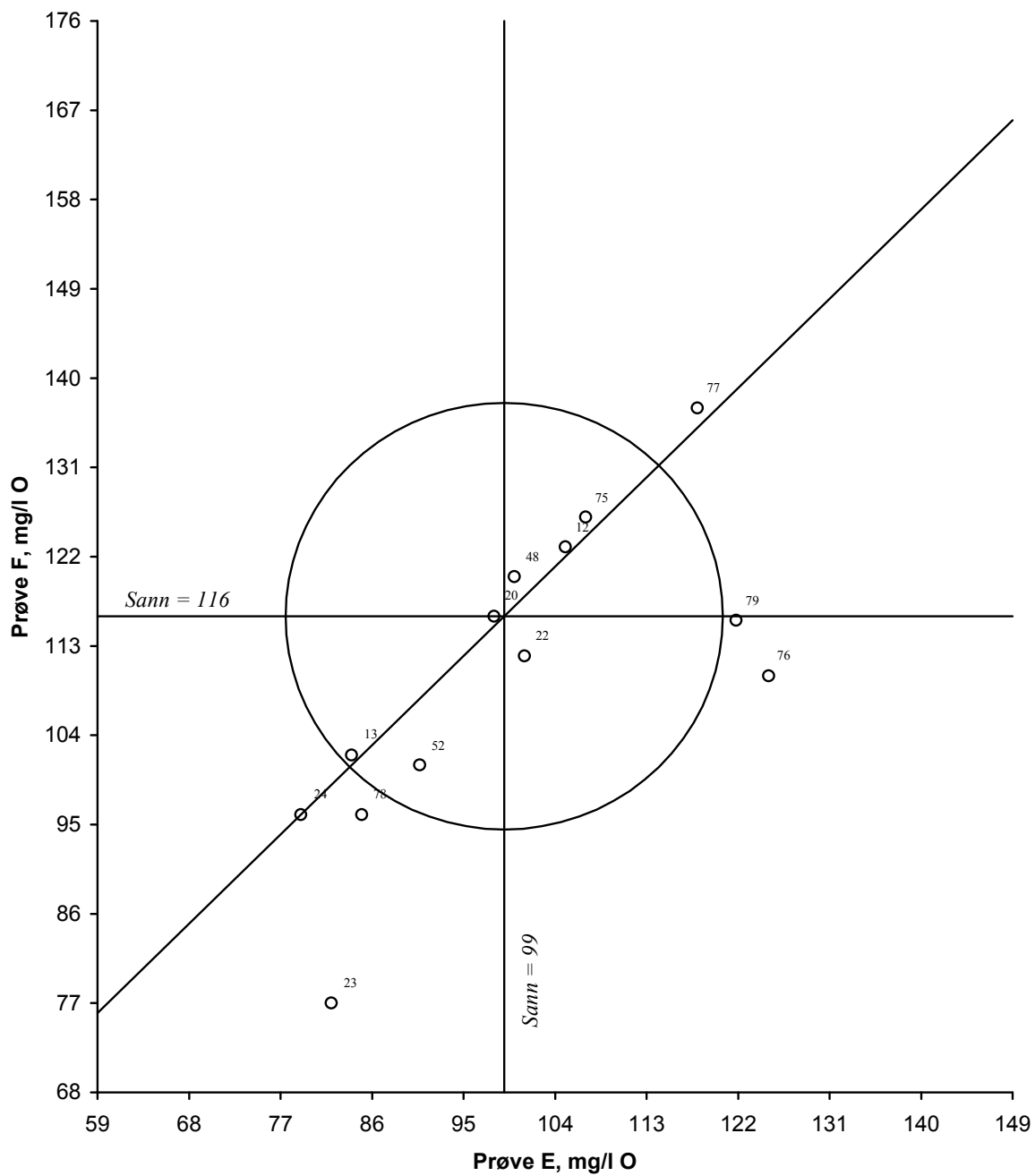
Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} 

Figur 7. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} 

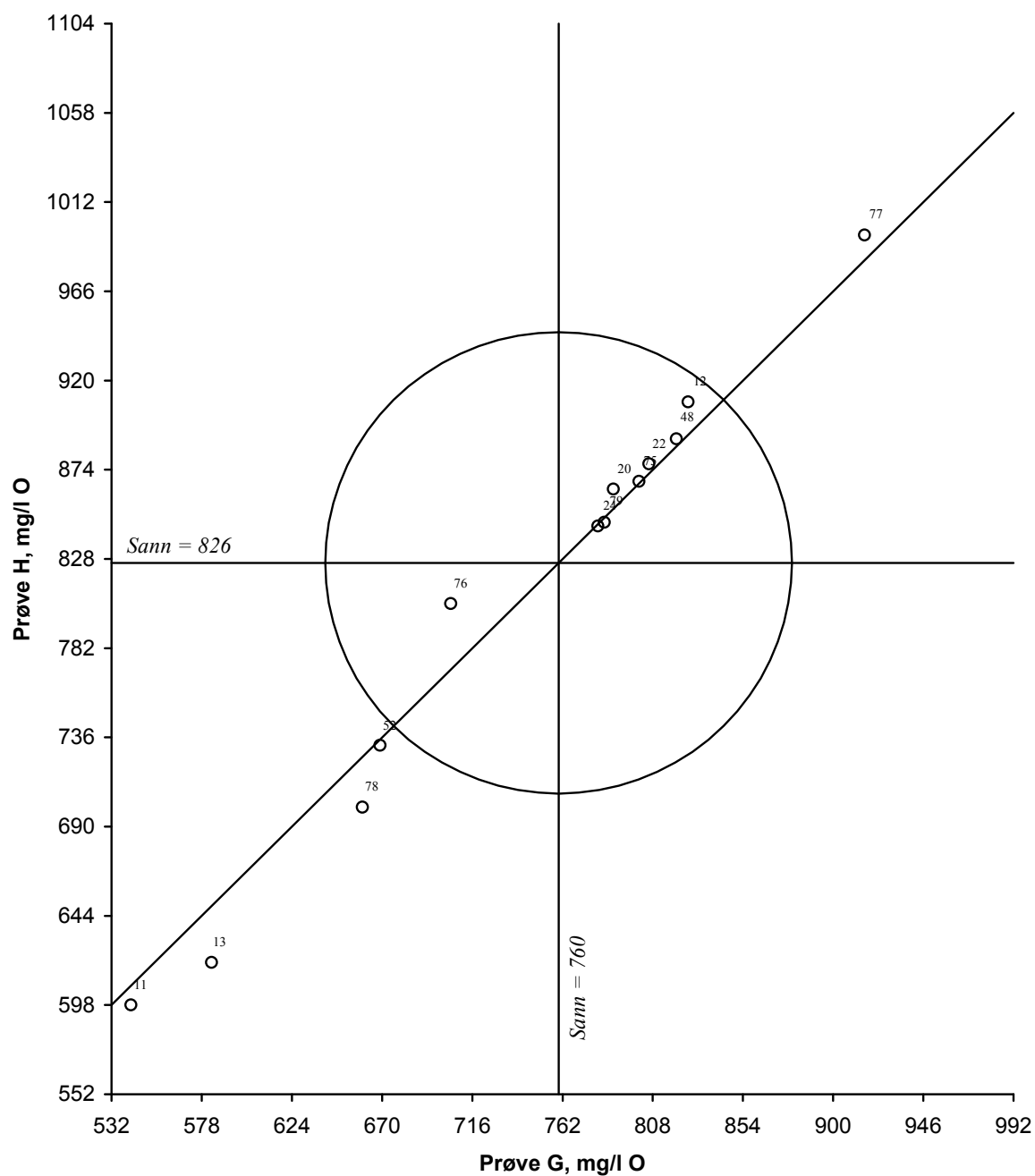
Figur 8. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager



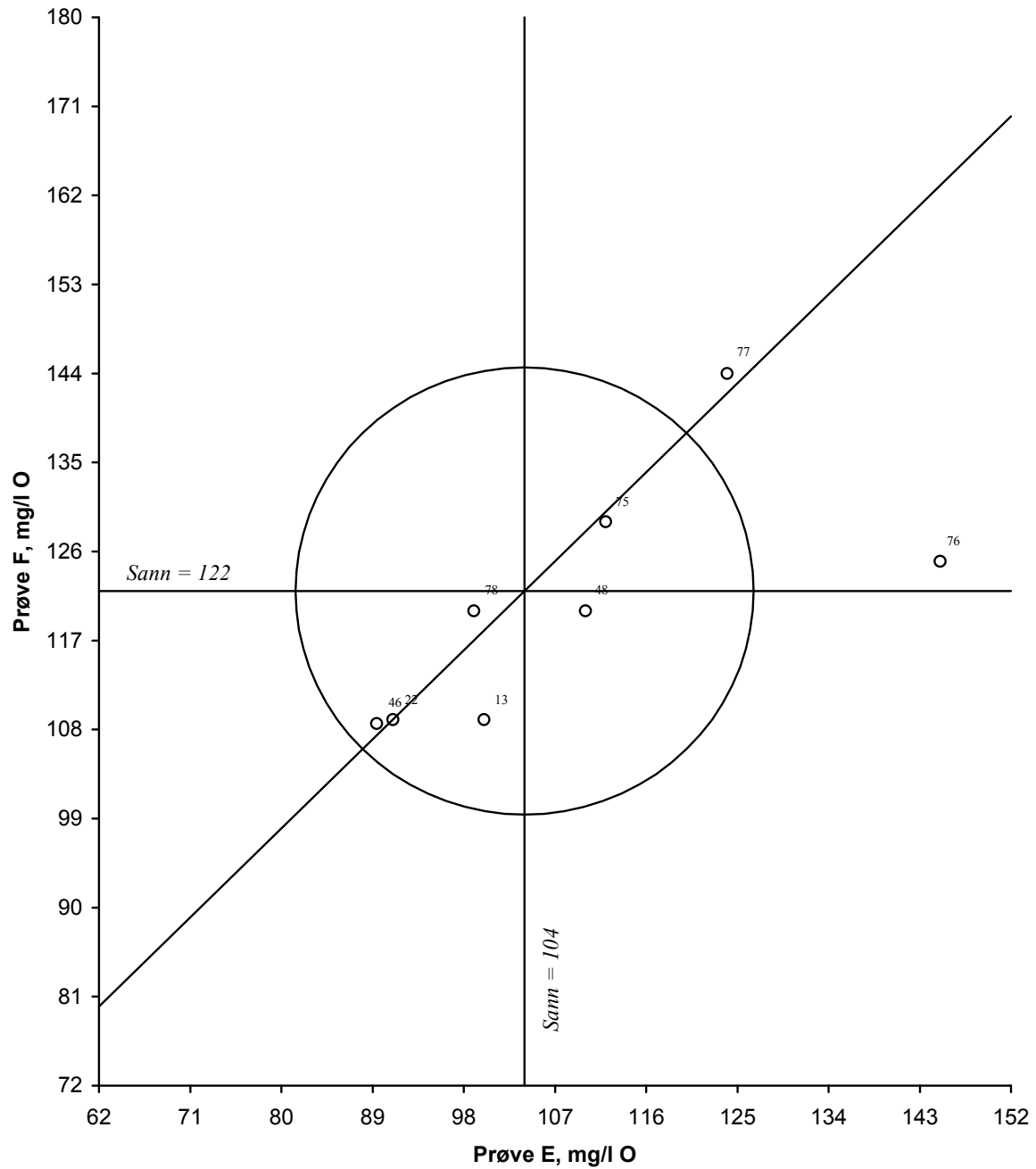
Figur 9. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager



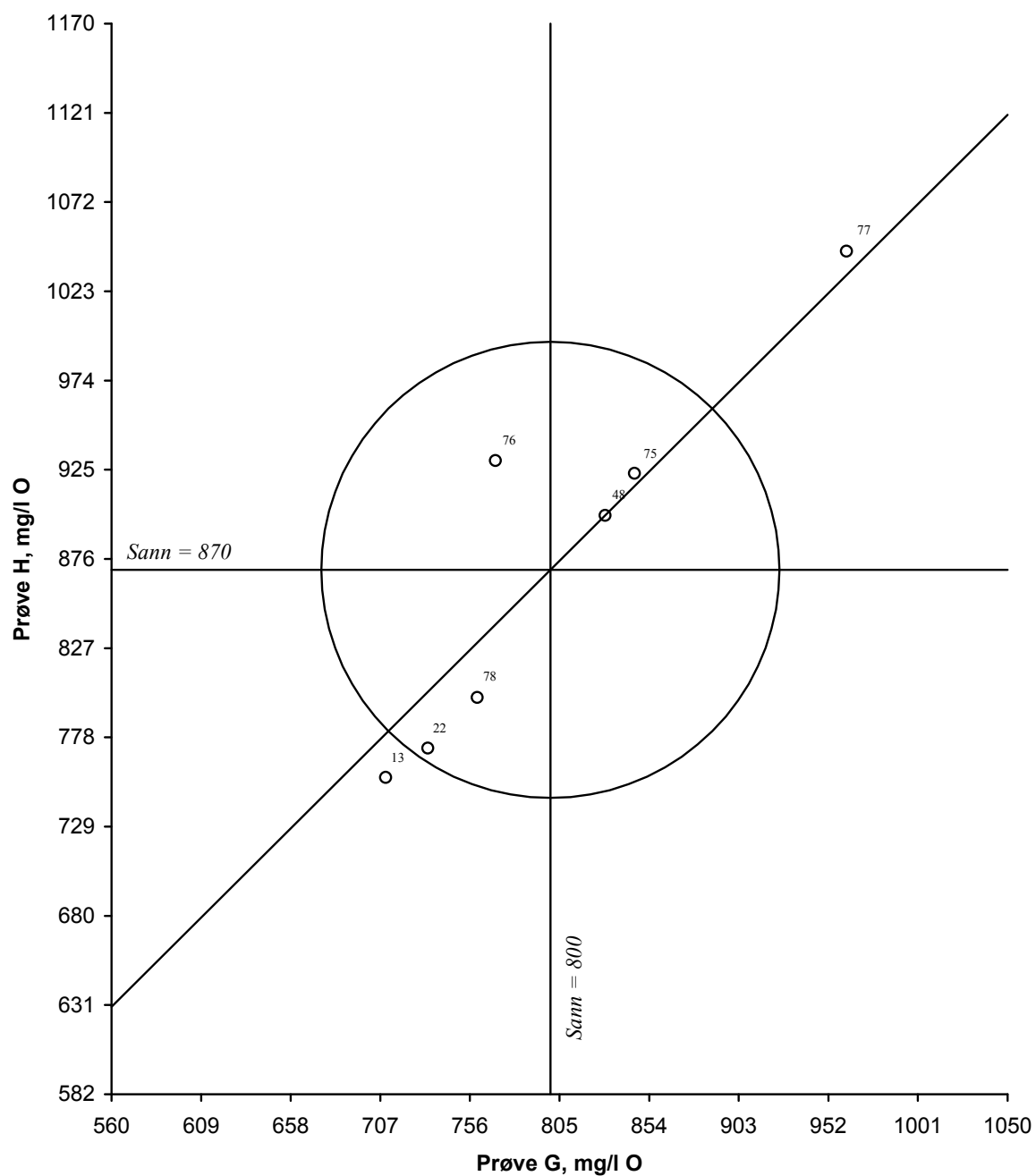
Figur 10. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager

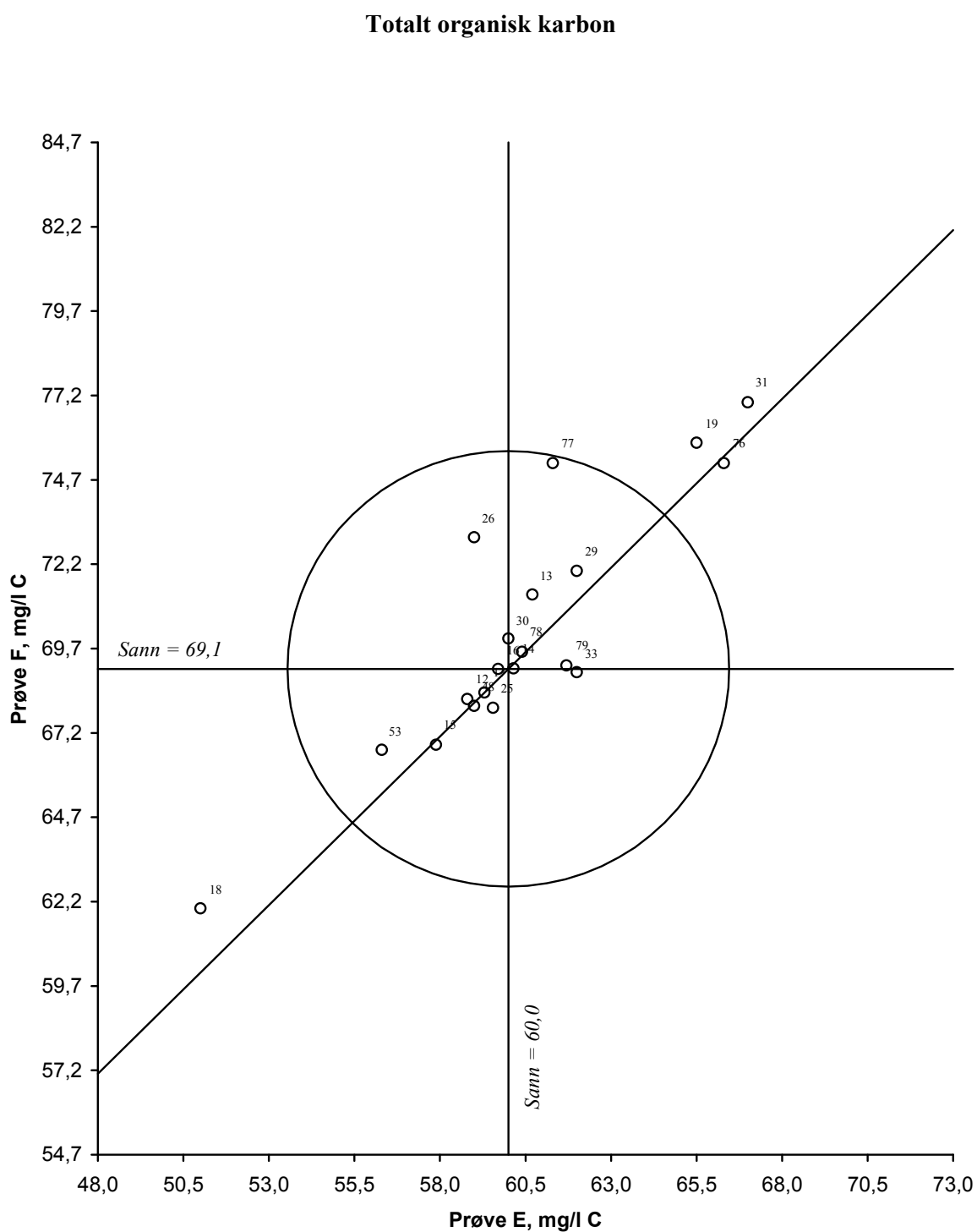


Figur 11. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

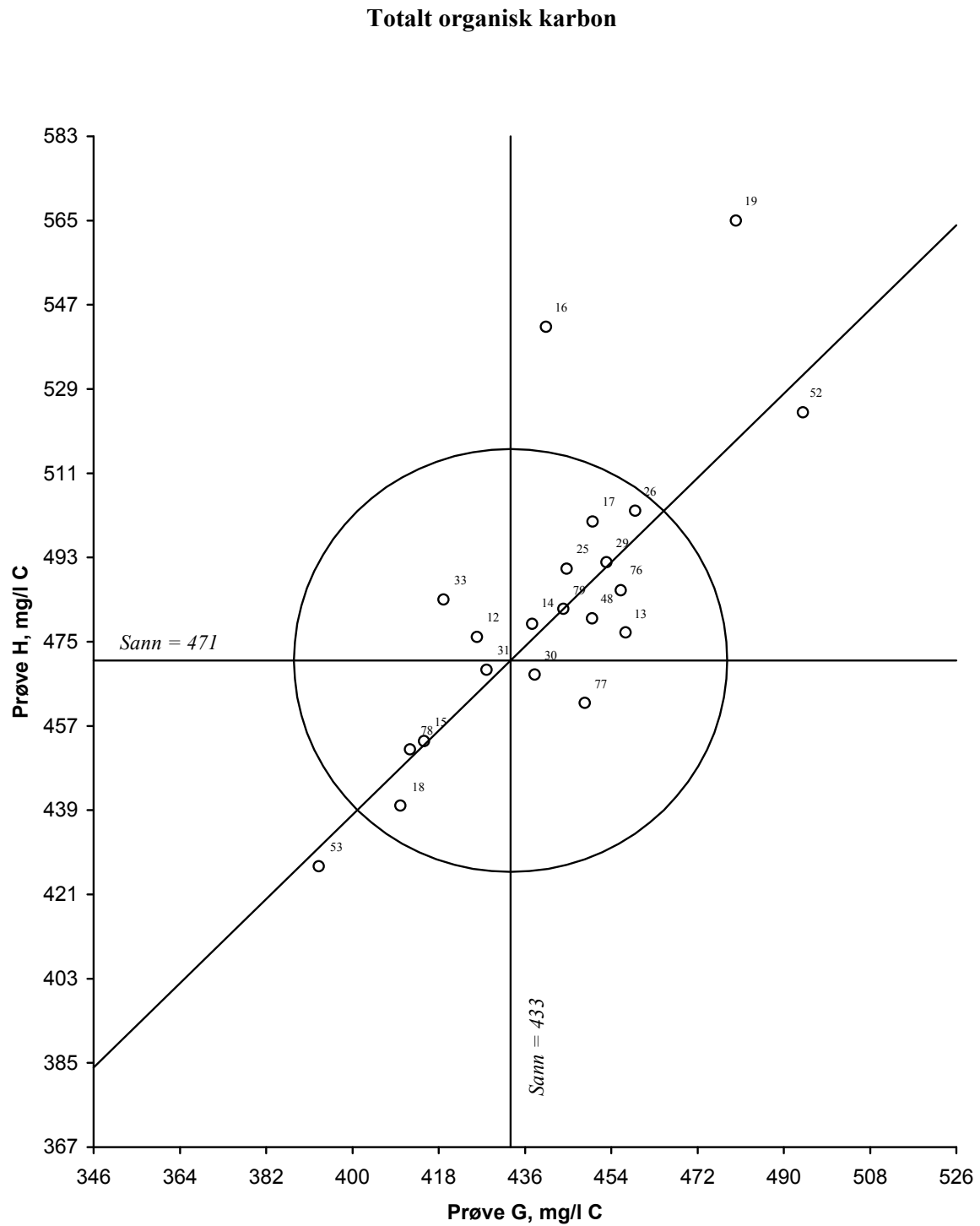
Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager



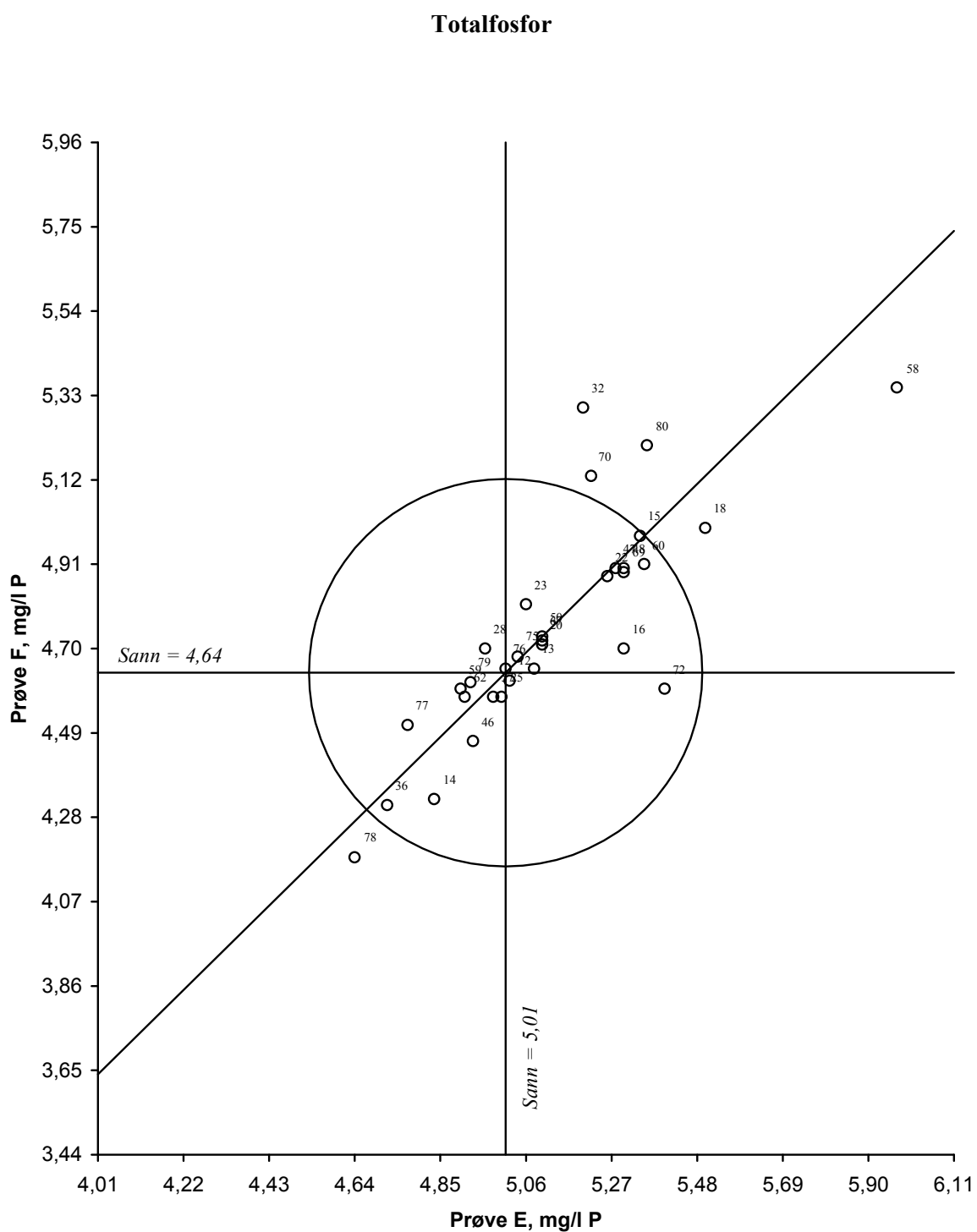
Figur 12. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



Figur 13. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

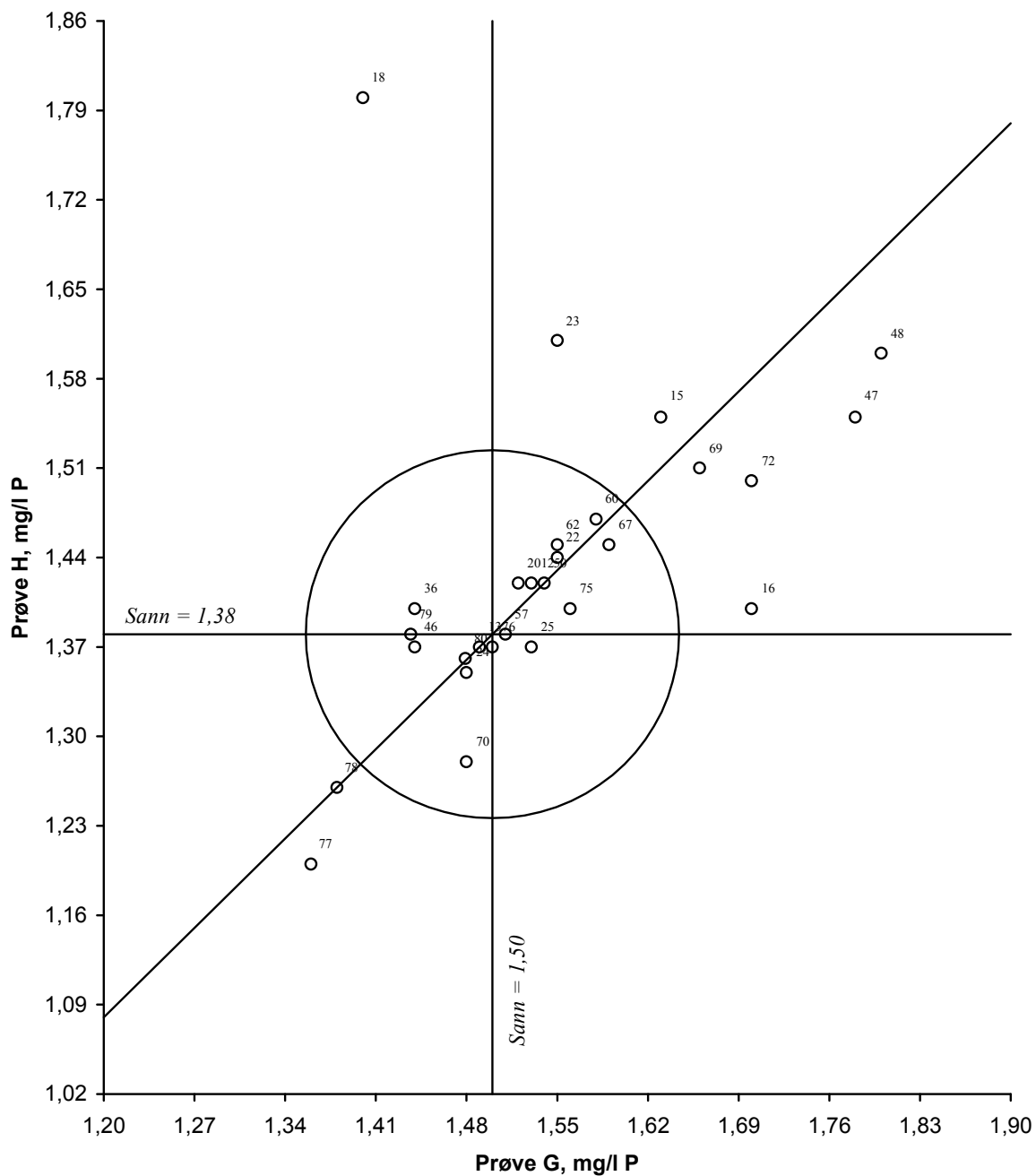


Figur 14. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

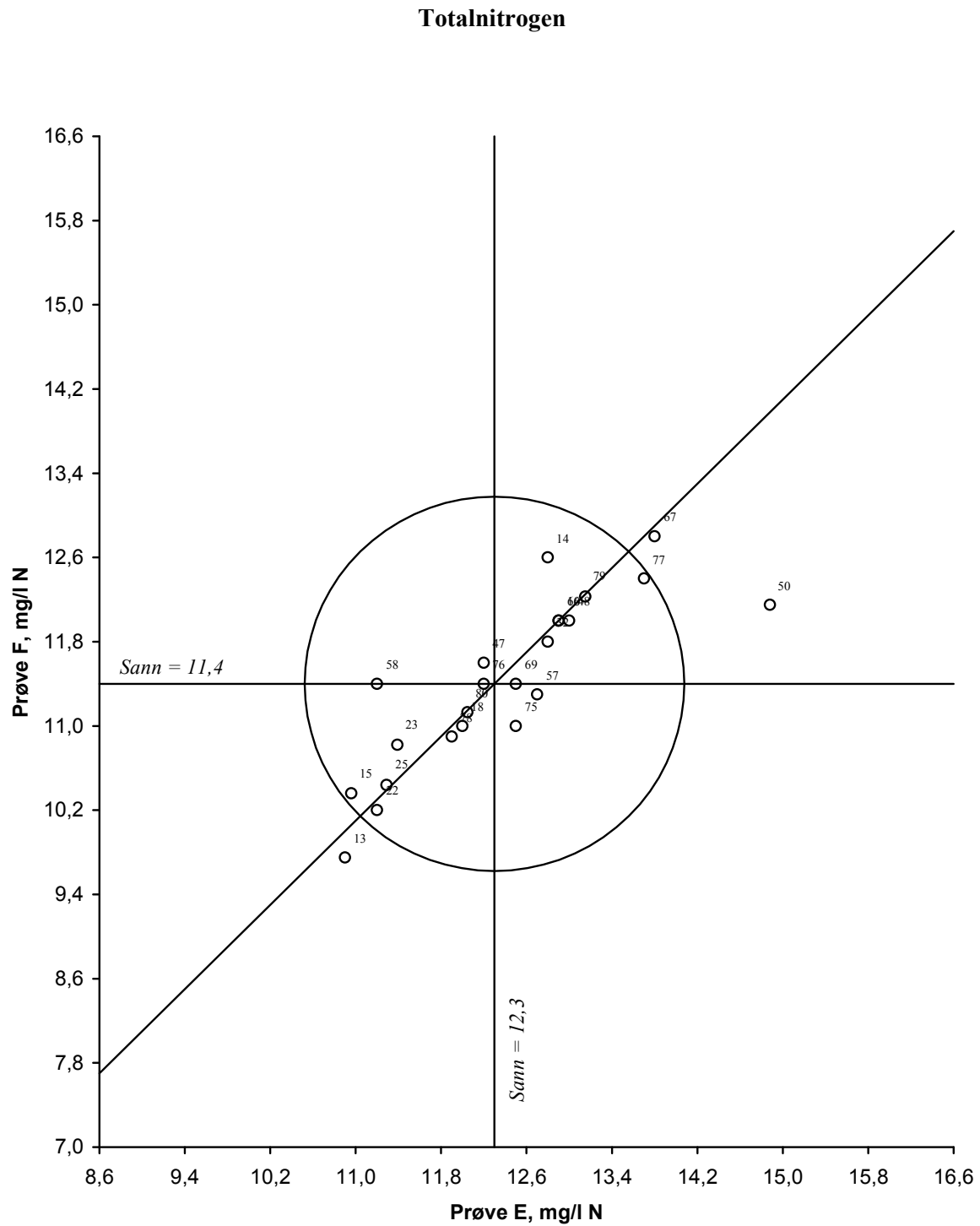


Figur 15. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

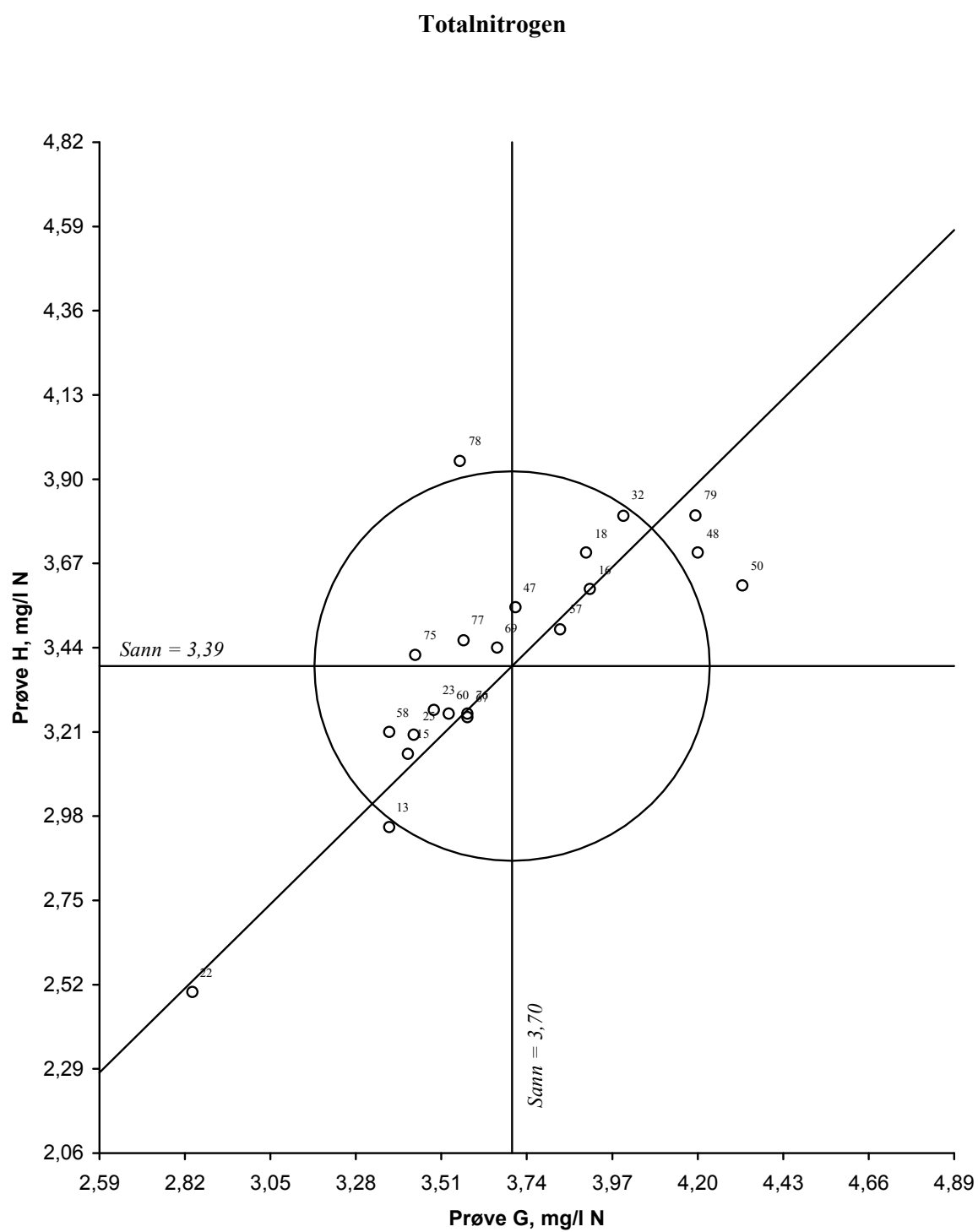
Totalfosfor



Figur 16. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

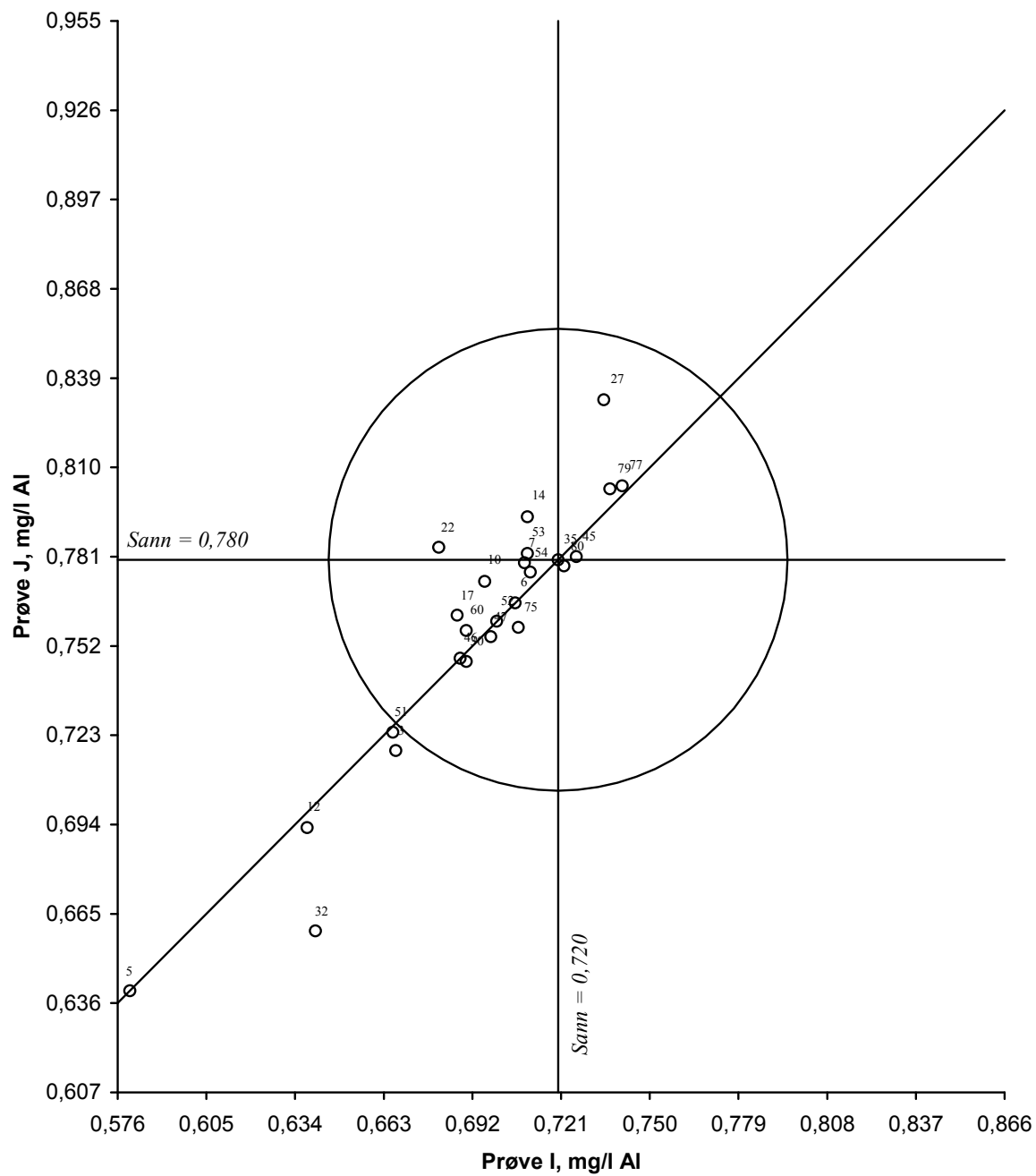


Figur 17. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



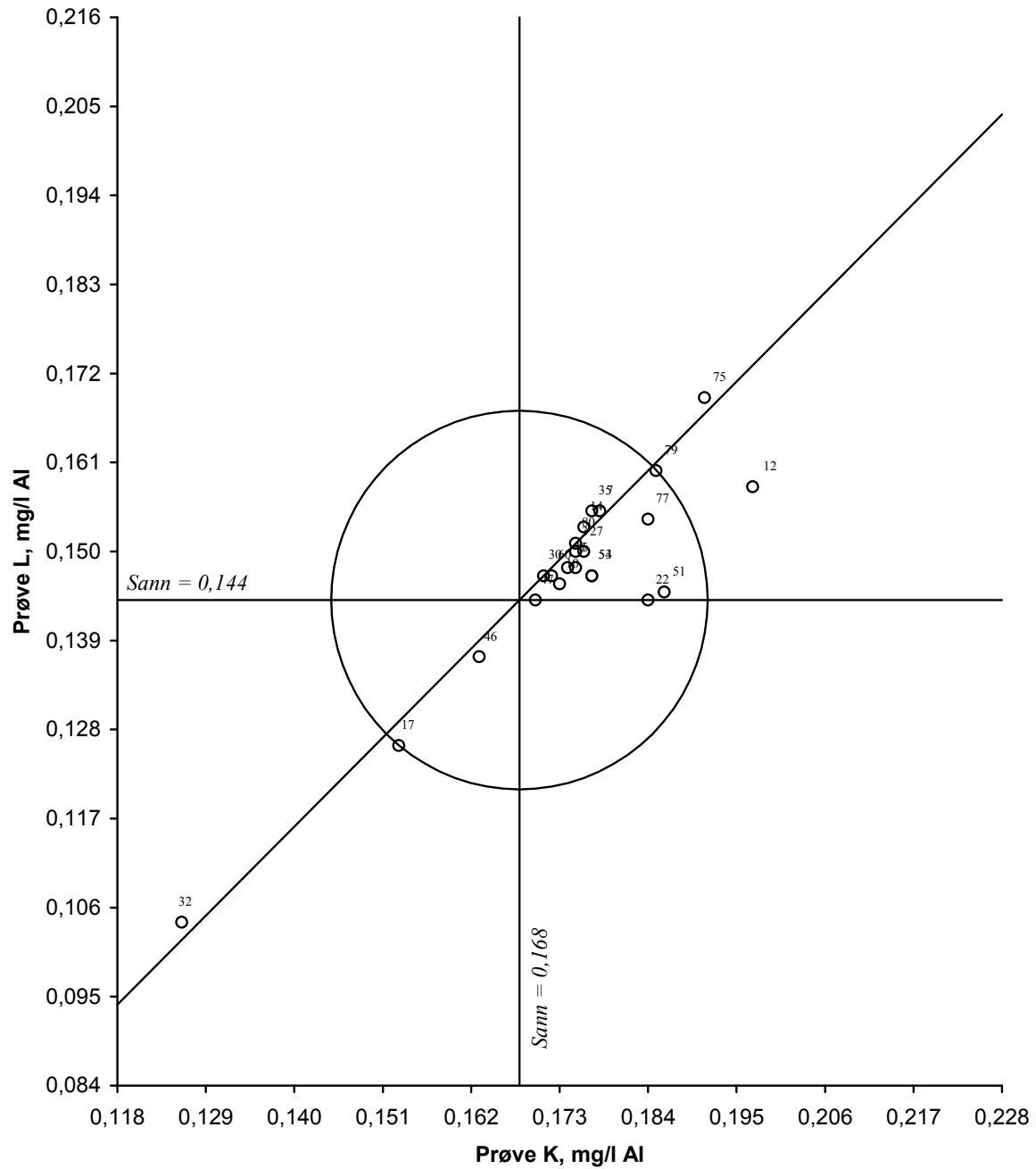
Figur 18. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Aluminium

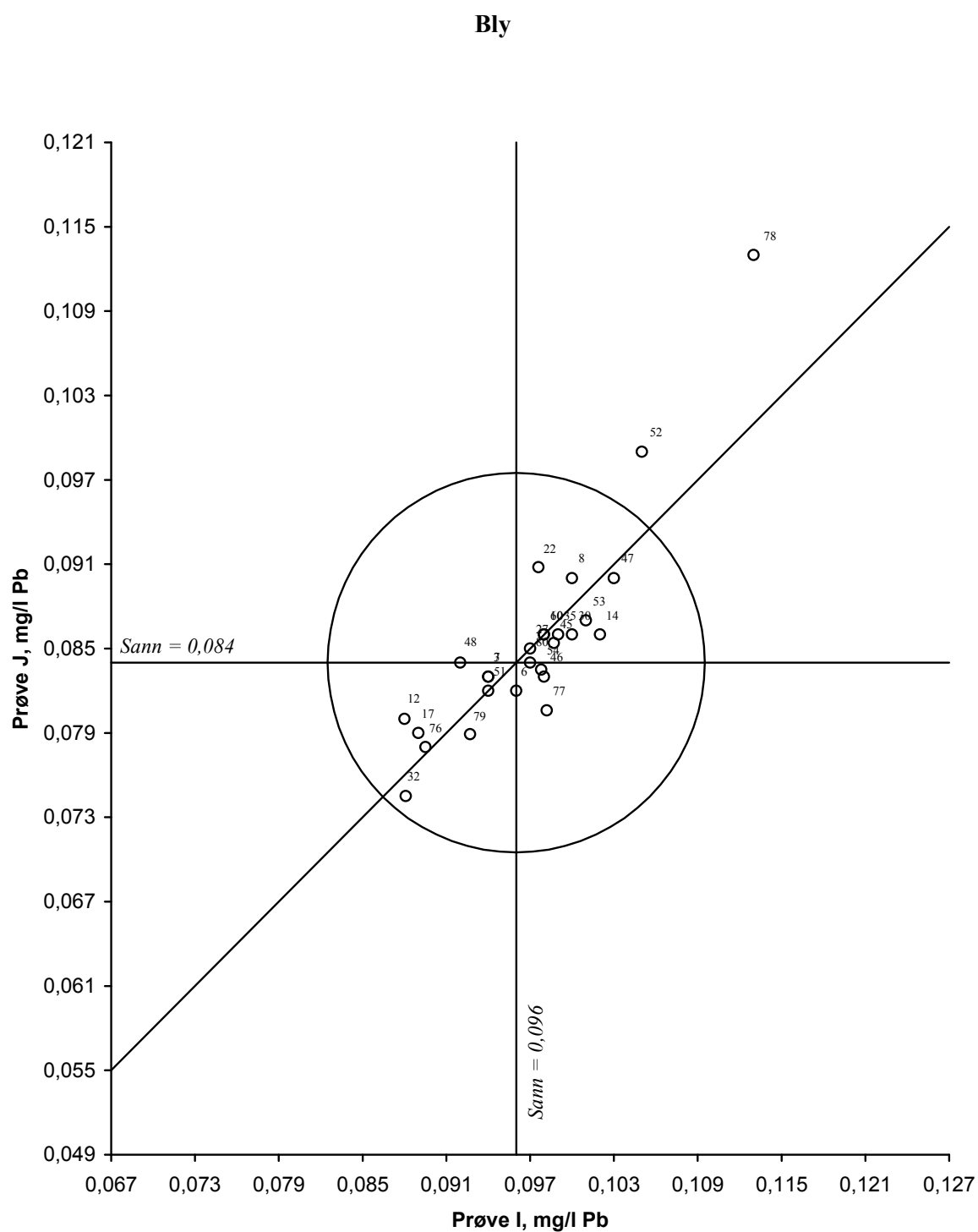


Figur 19. Youdendiagram for aluminium, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Aluminium

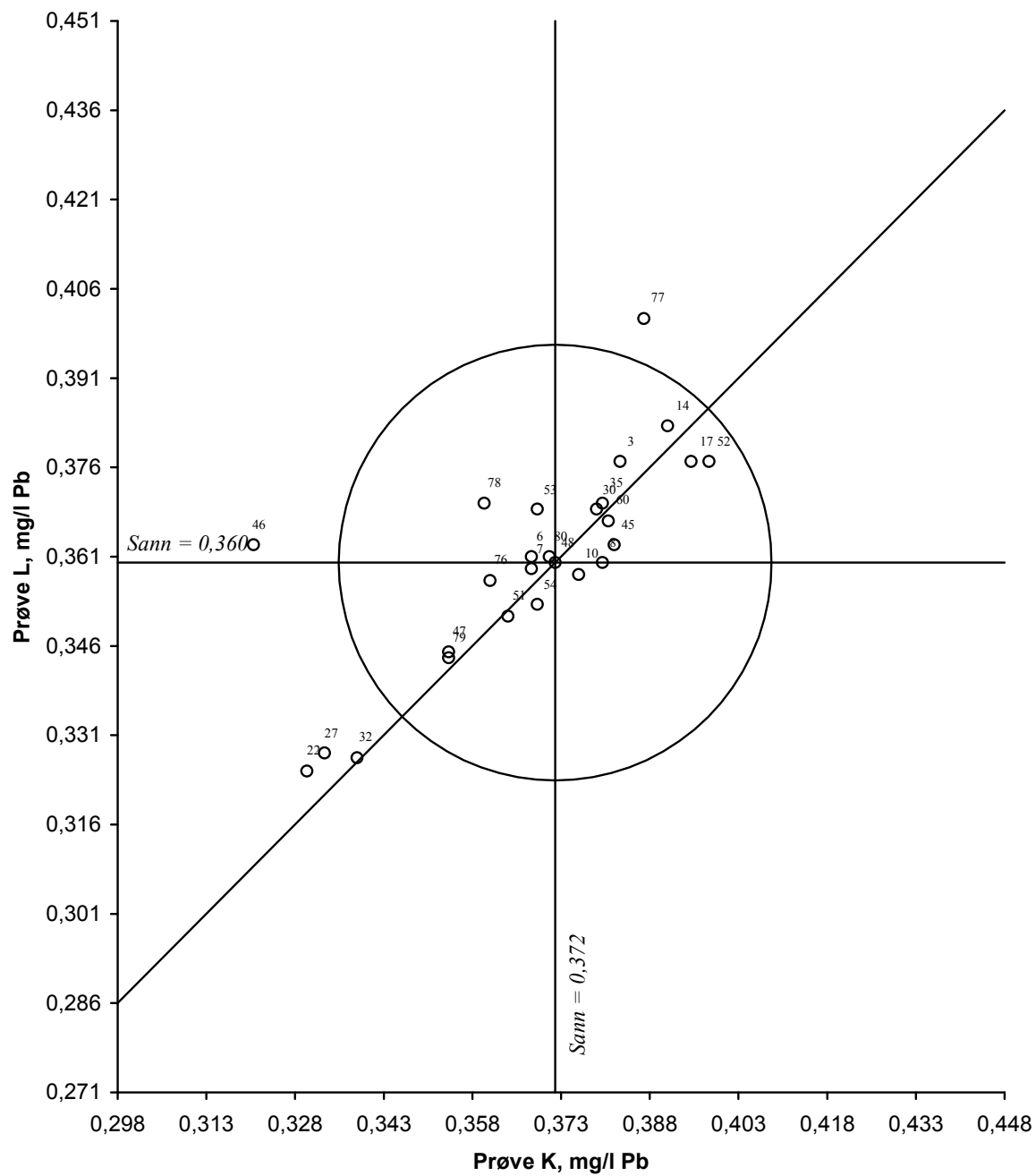


Figur 20. Youdendiagram for aluminium, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

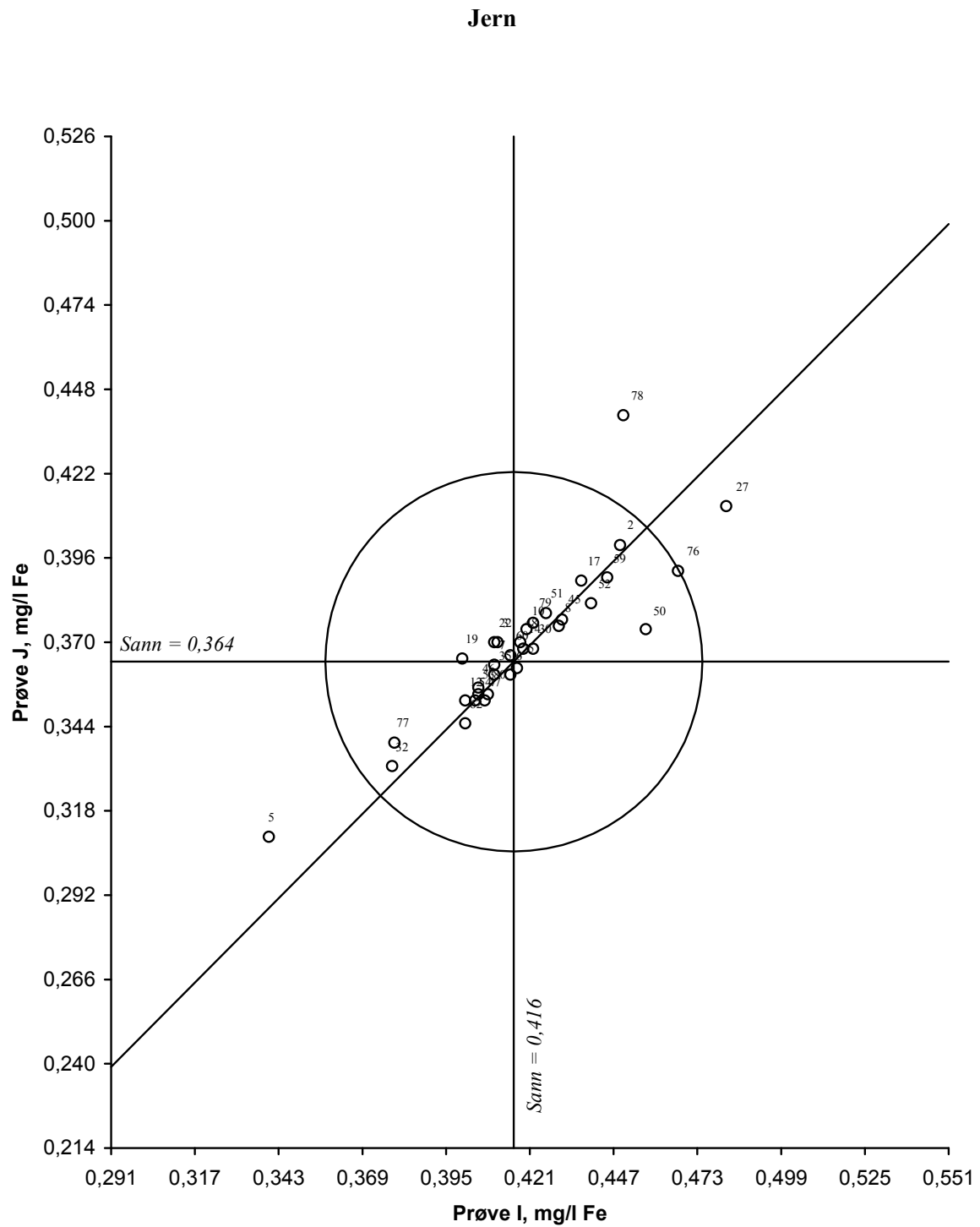


Figur 21. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ
Akseptanse grensen, angitt med en sirkel, er 15 %

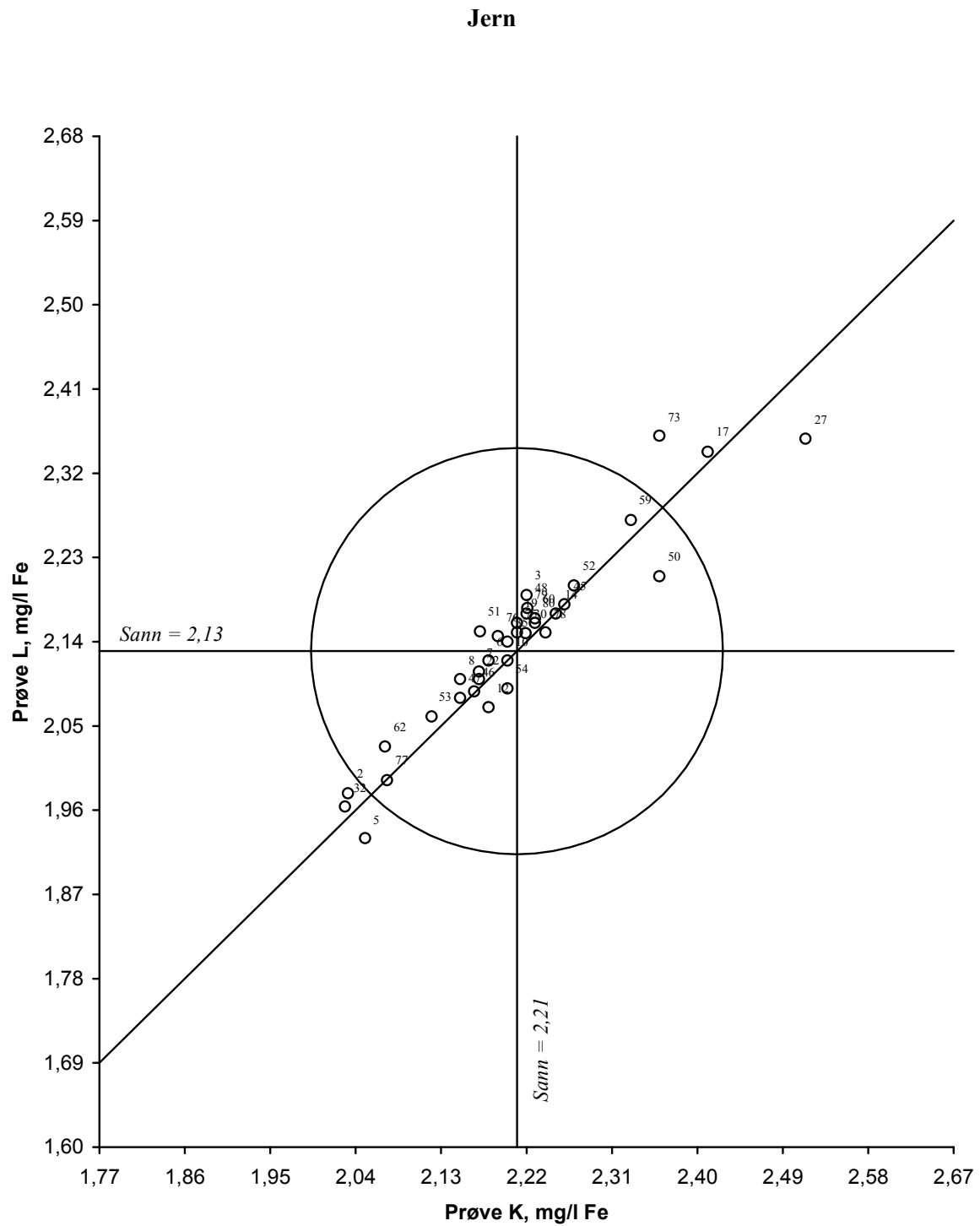
Bly



Figur 22. Youdendiagram for bly, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

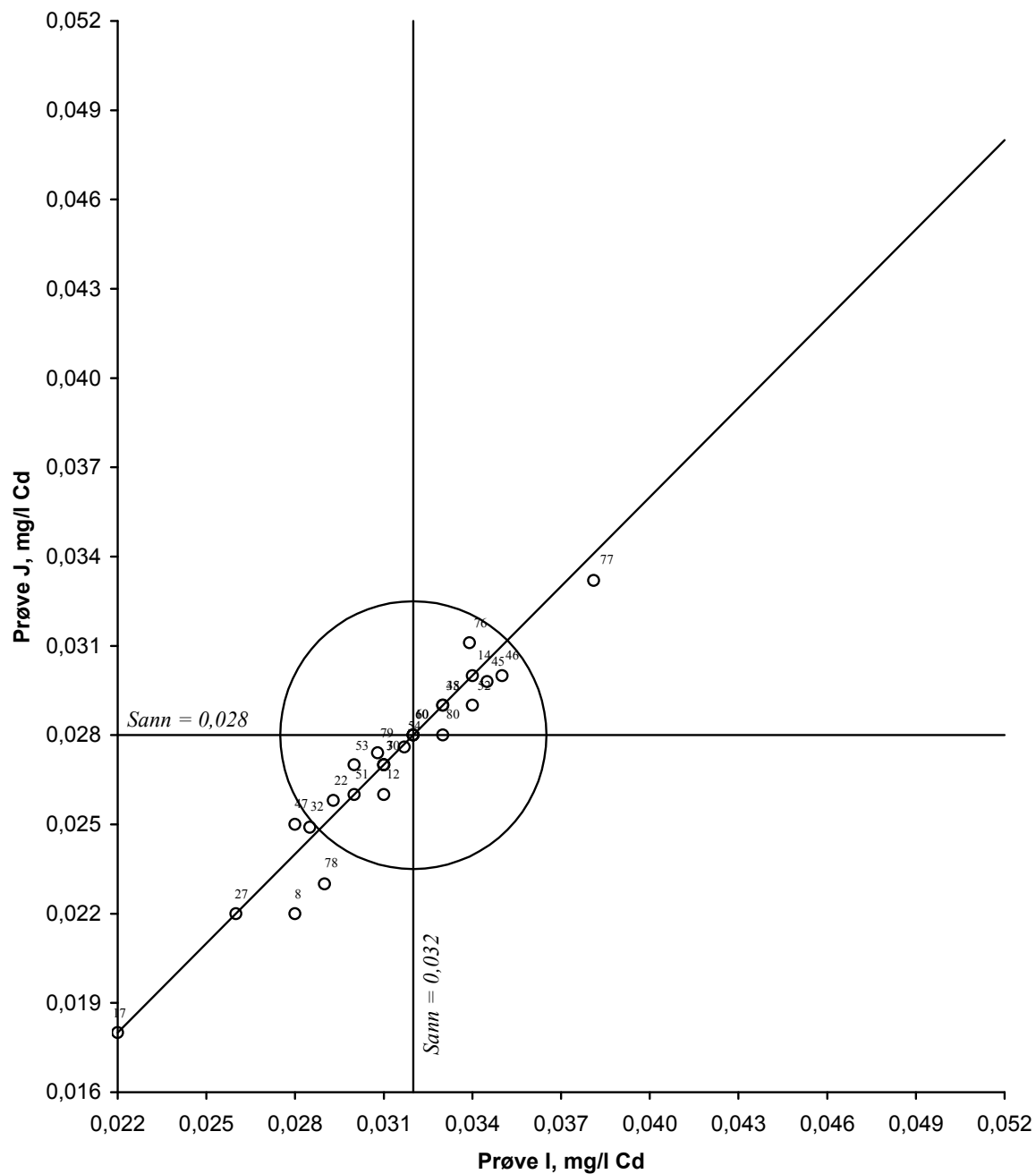


Figur 23. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



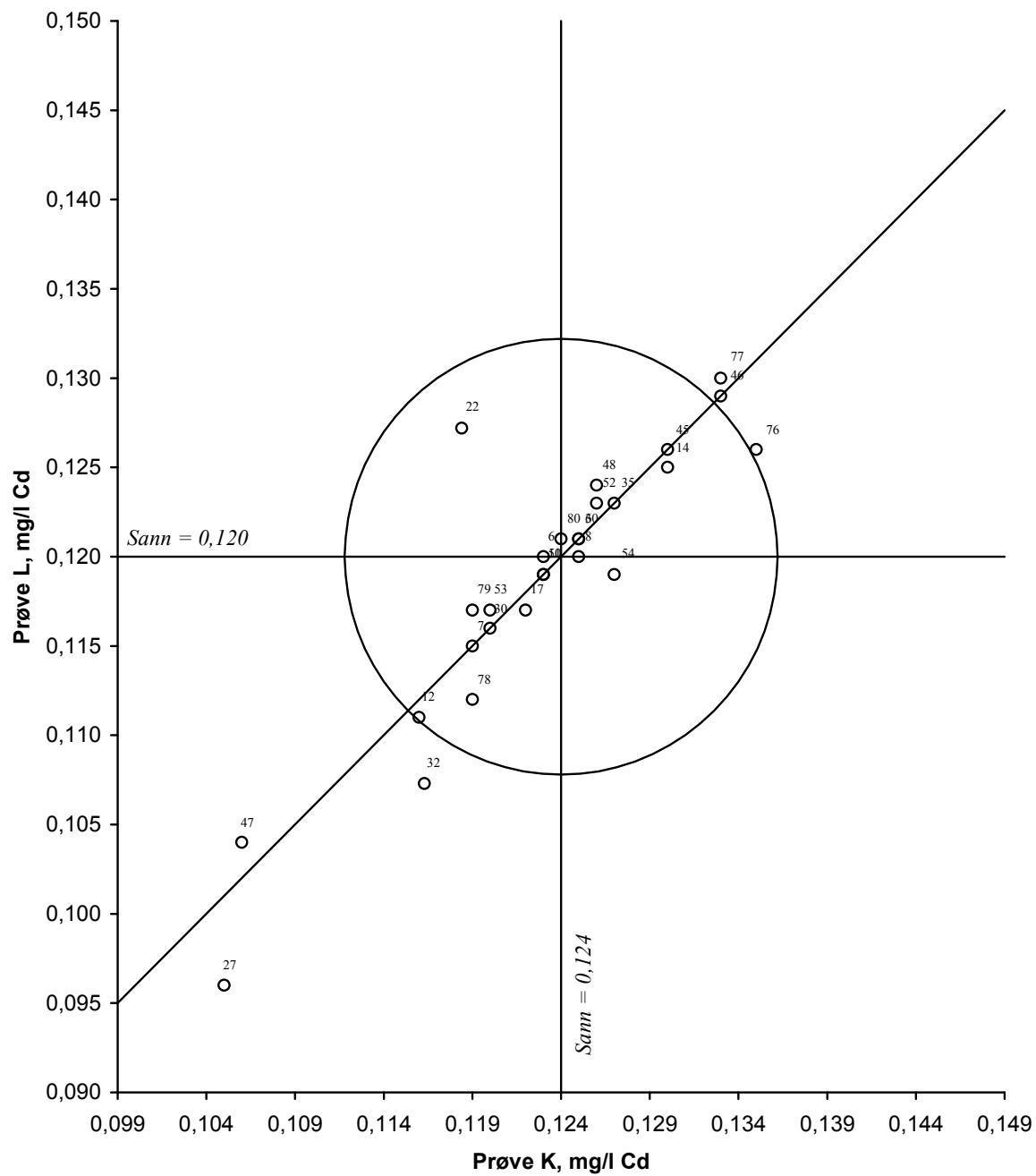
Figur 24. Youdendiagram for jern, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kadmium



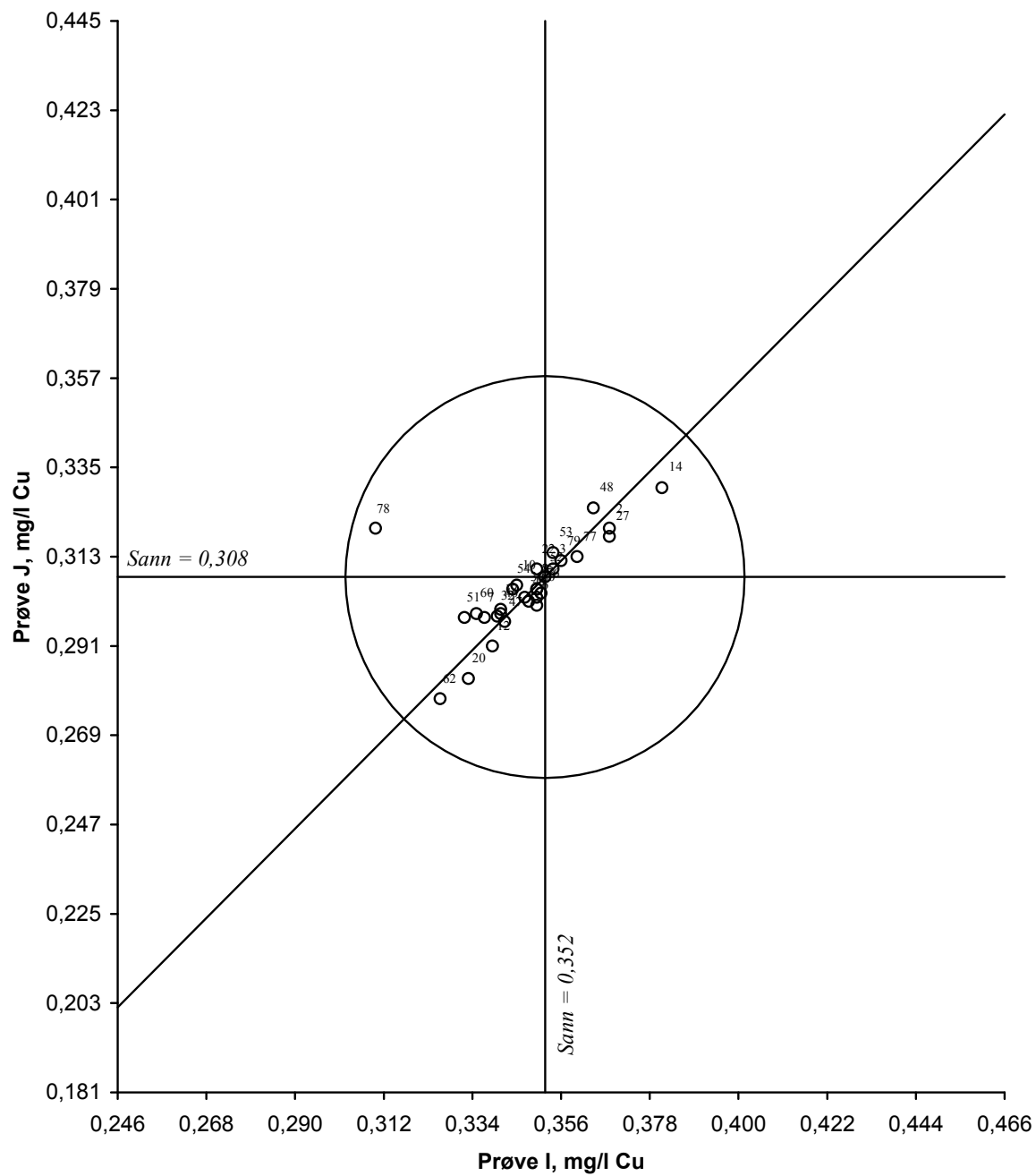
Figur 25. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kadmium



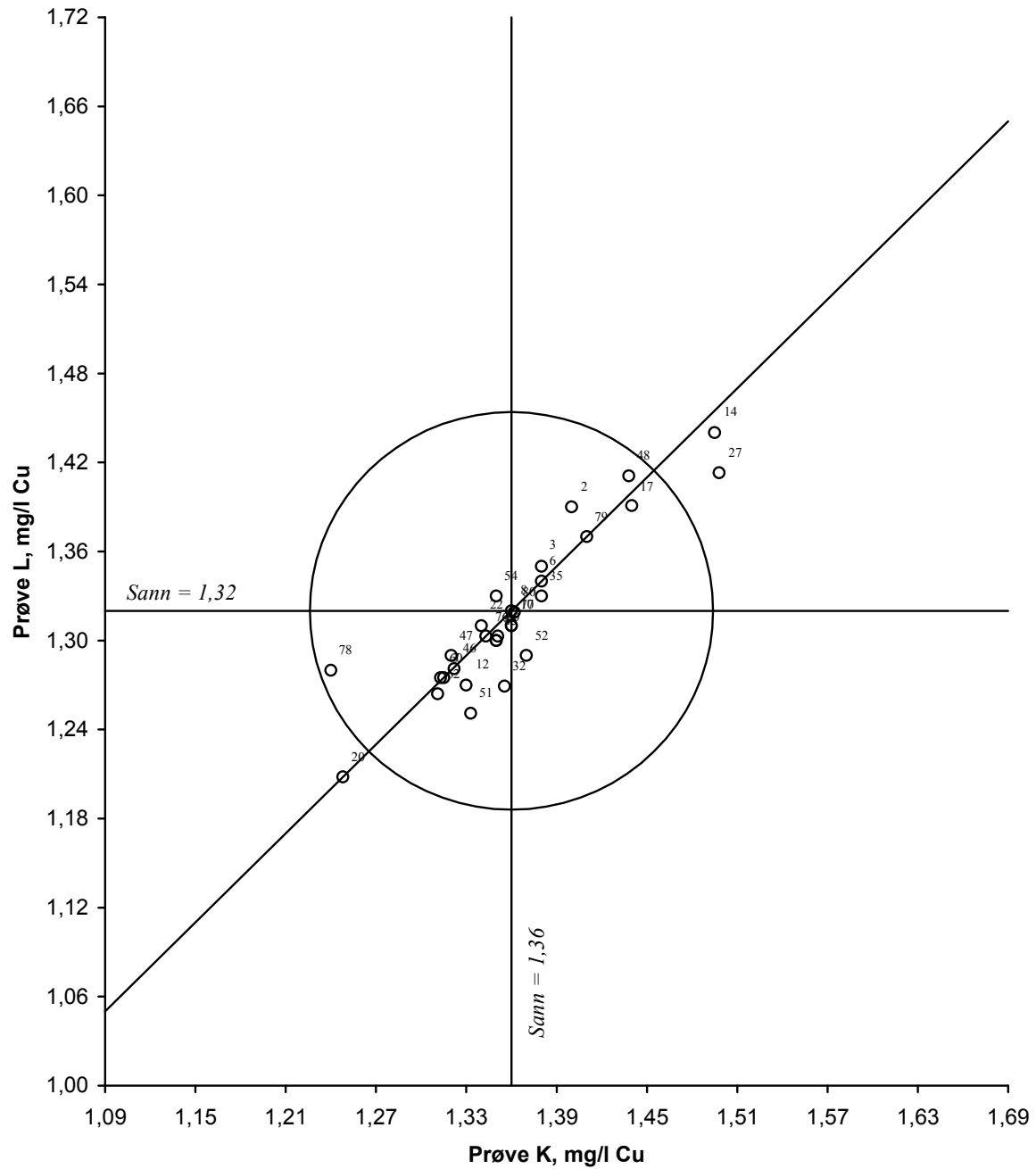
Figur 26. Youdendiagram for kadmium, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kobber

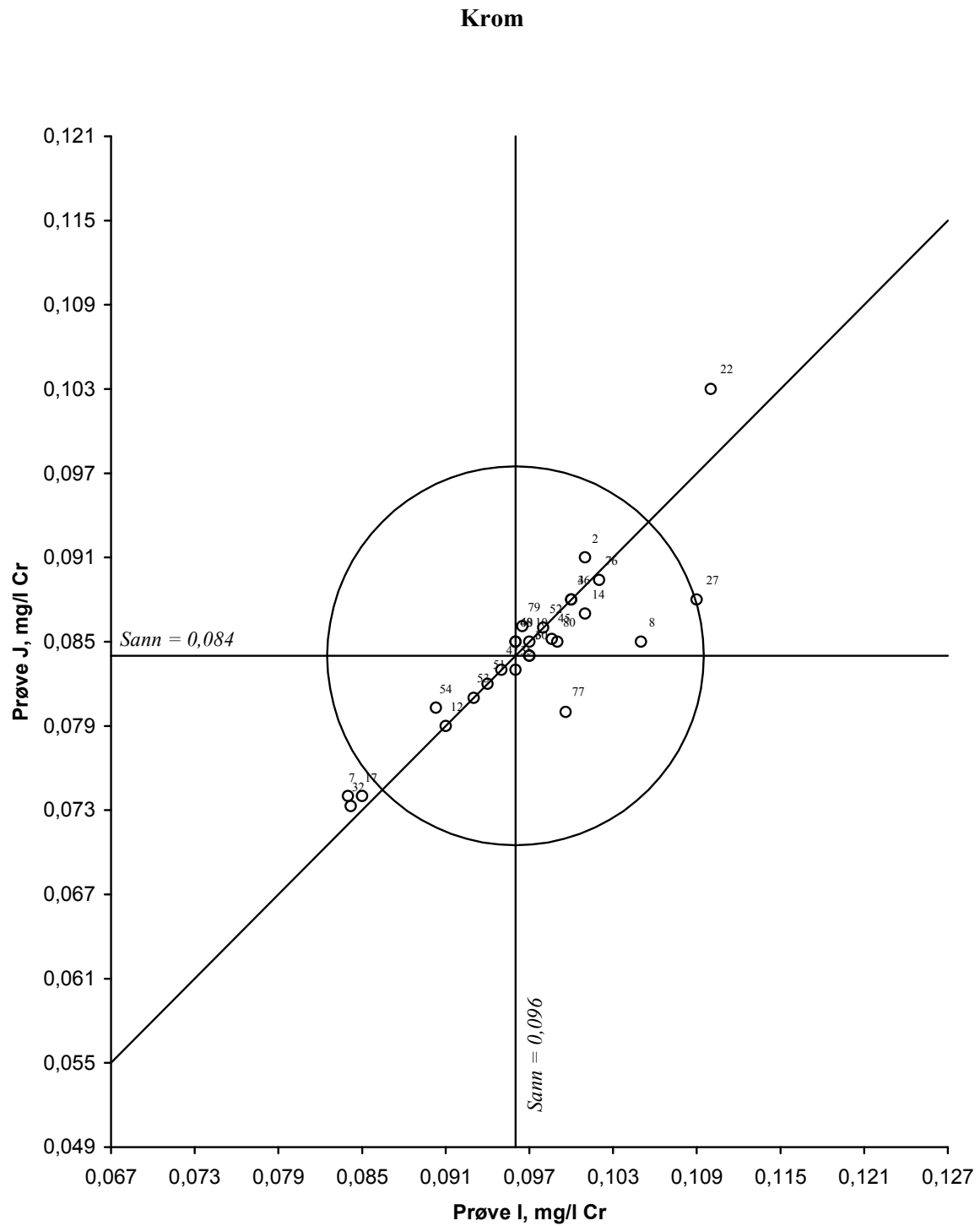


Figur 27. Youdendiagram for kobber, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

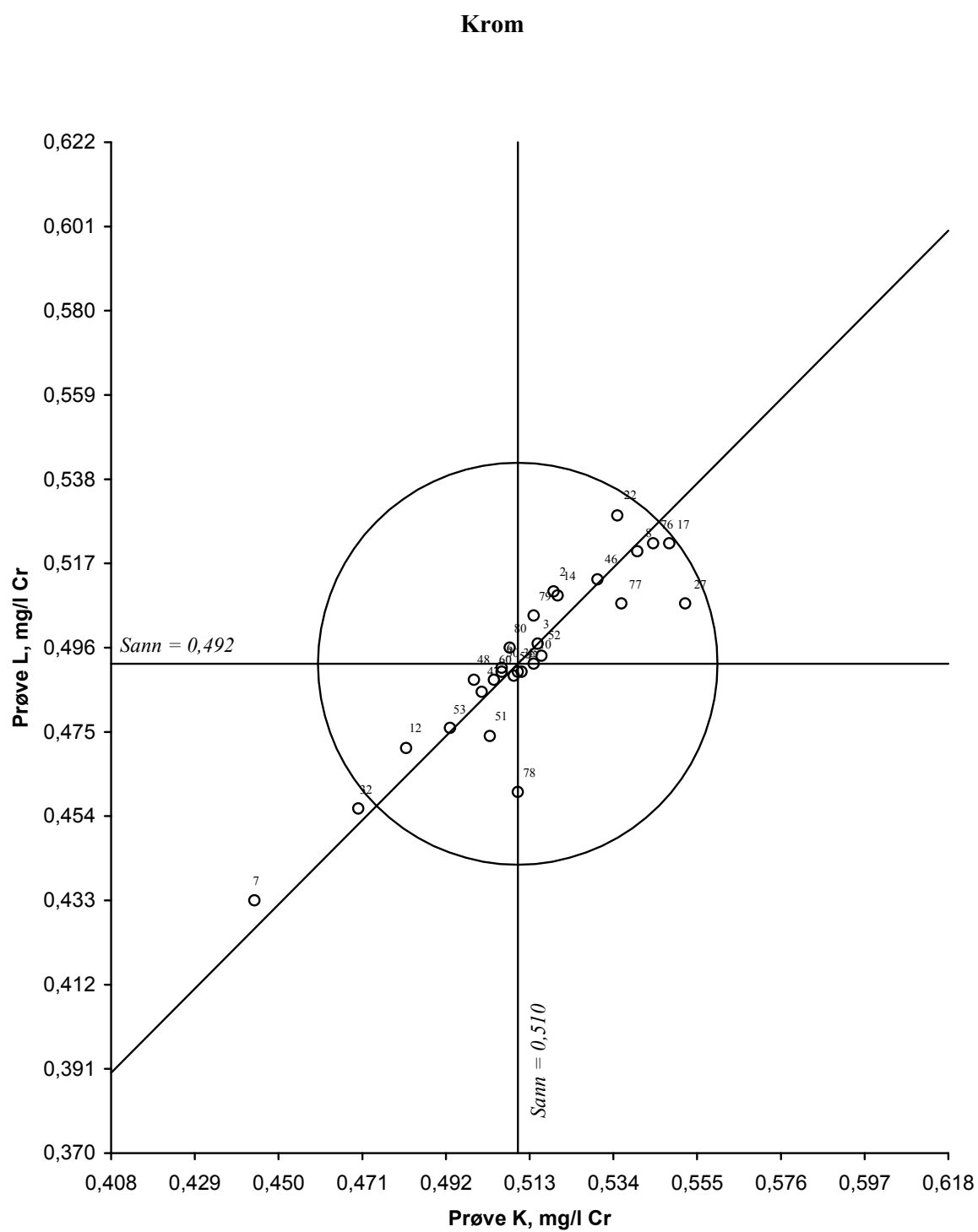
Kobber



Figur 28. Youdendiagram for kobber, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

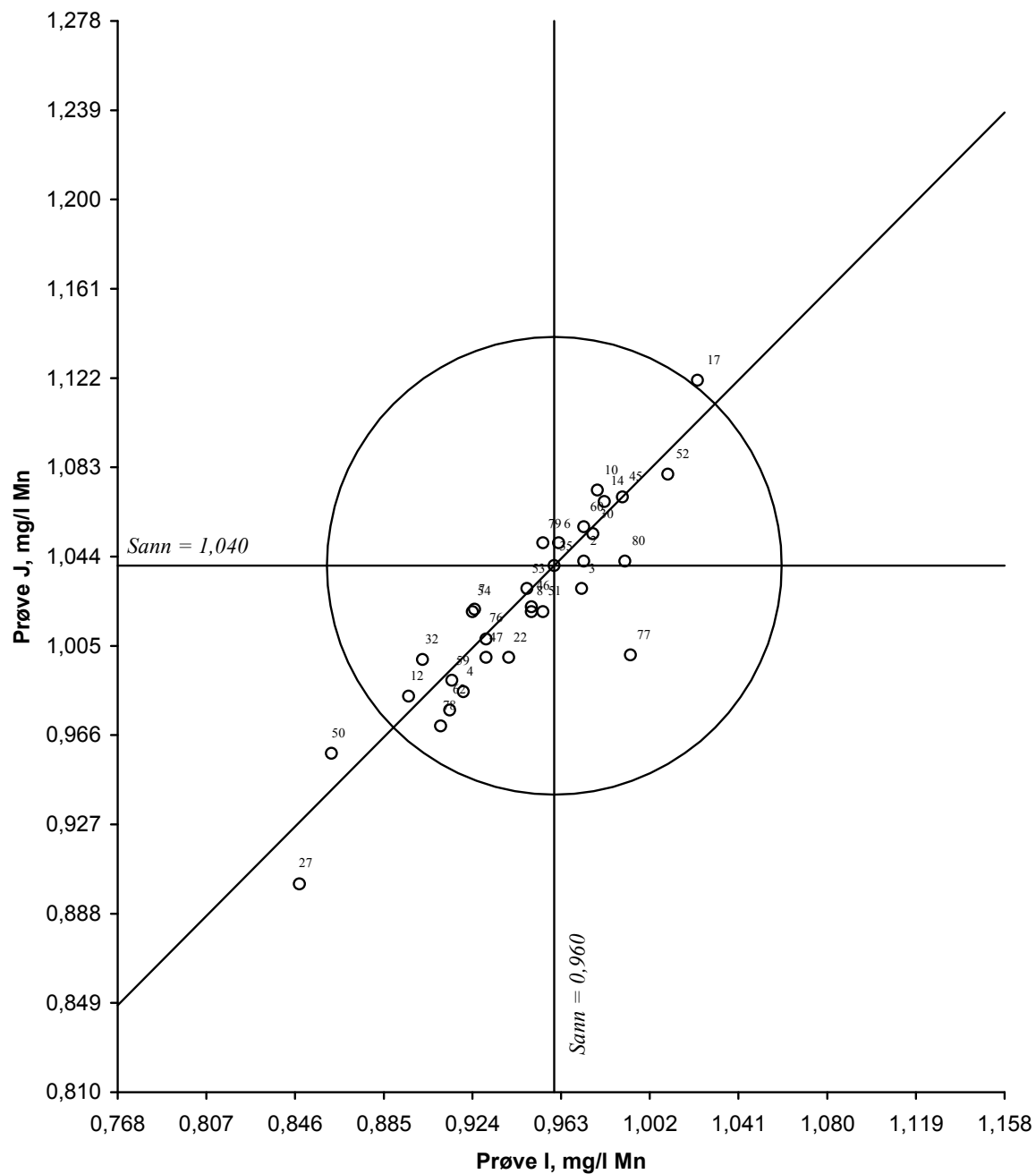


Figur 29. Youdendiagram for krom, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



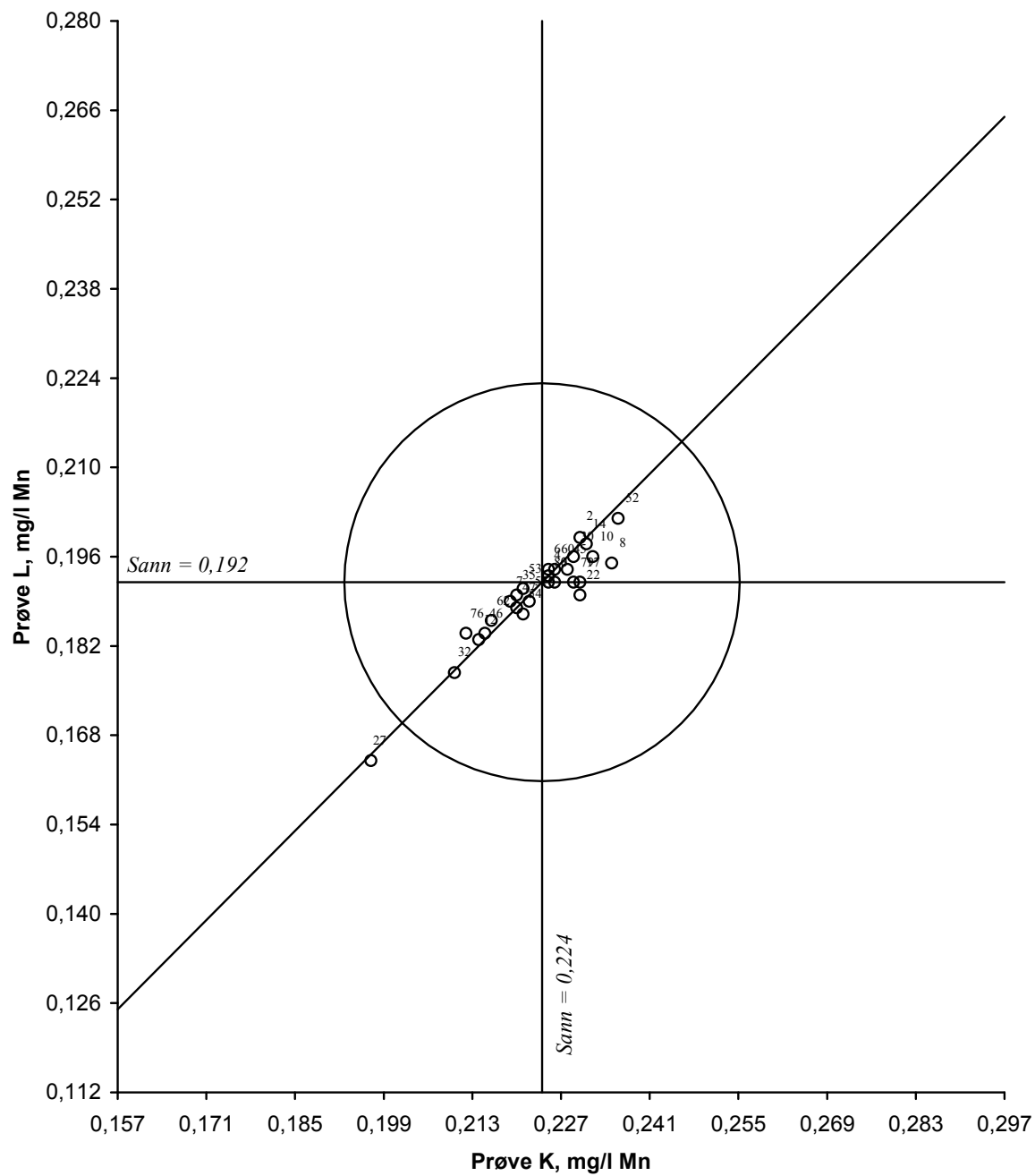
Figur 30. Youdendiagram for krom, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan

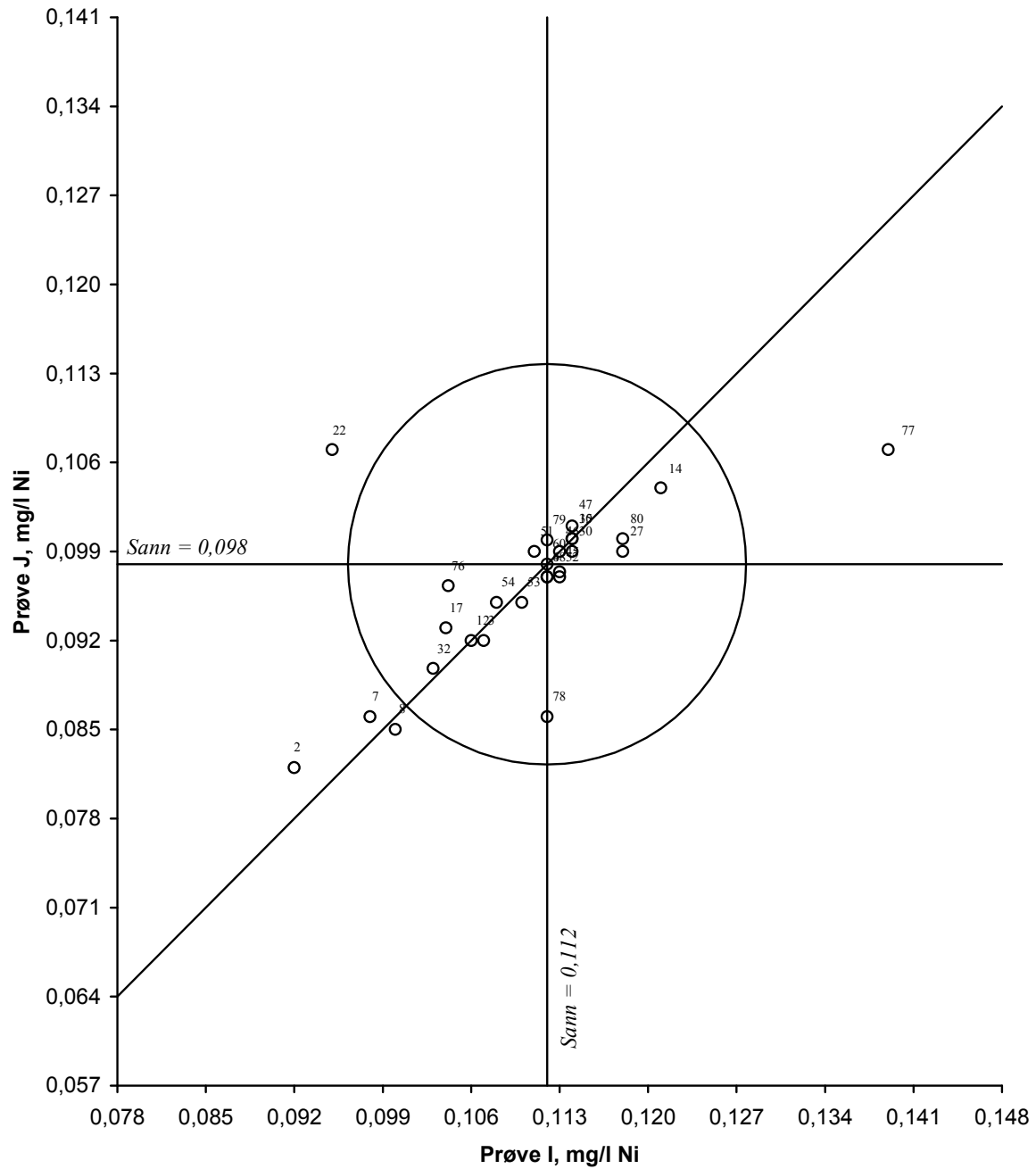


Figur 31. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan

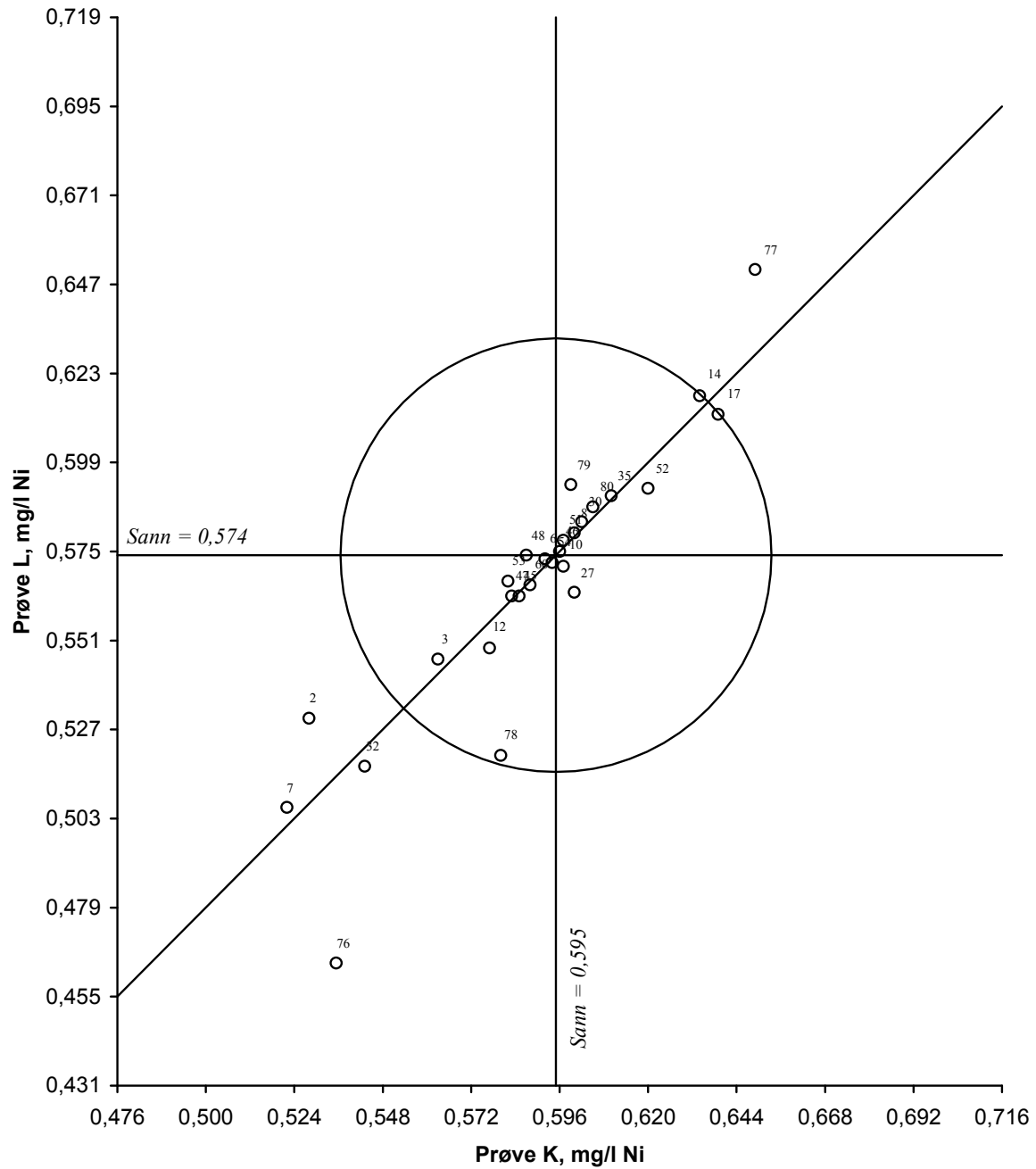


Nikkel



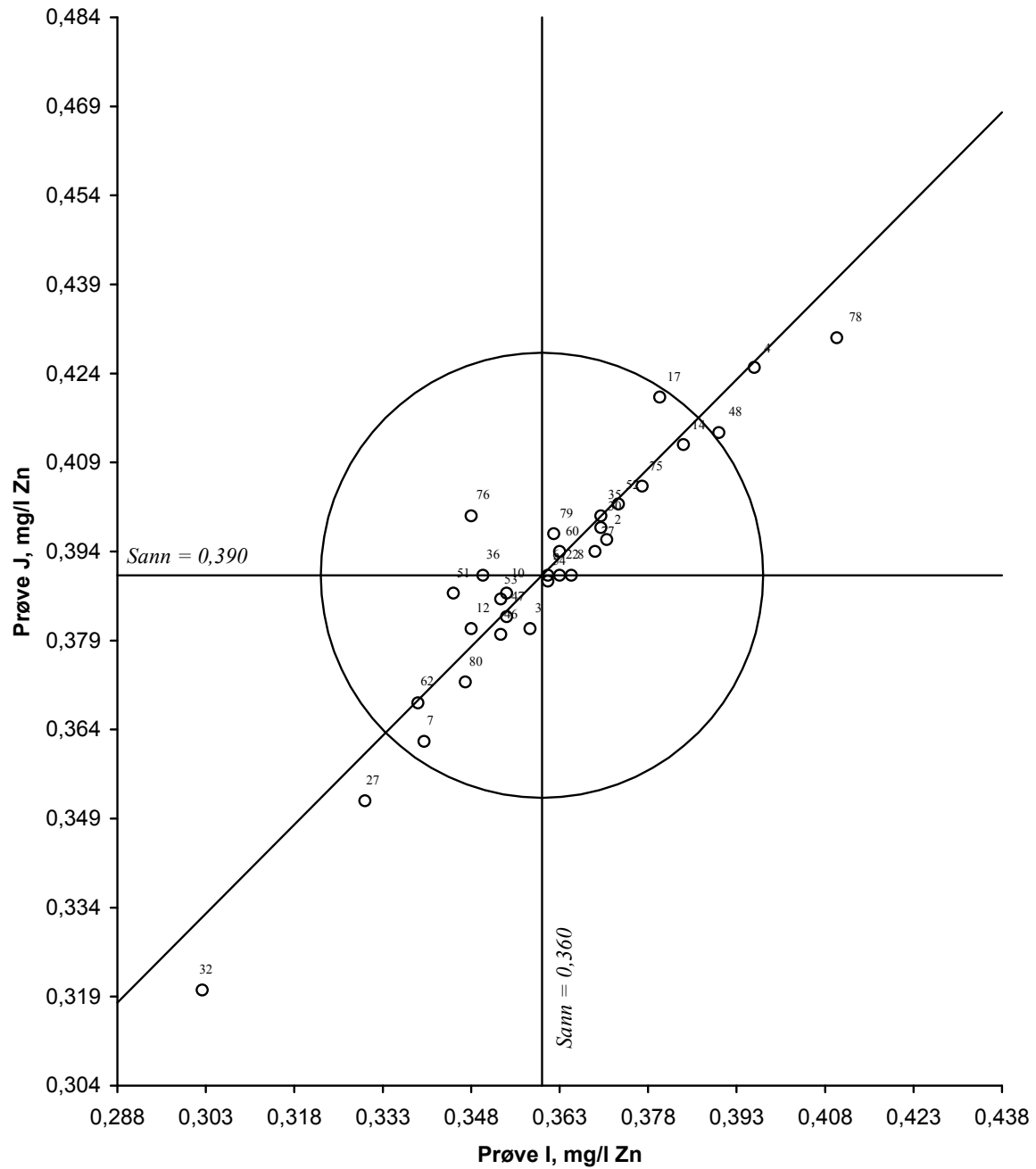
Figur 33. Youdendiagram for nikkel, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Nikkel



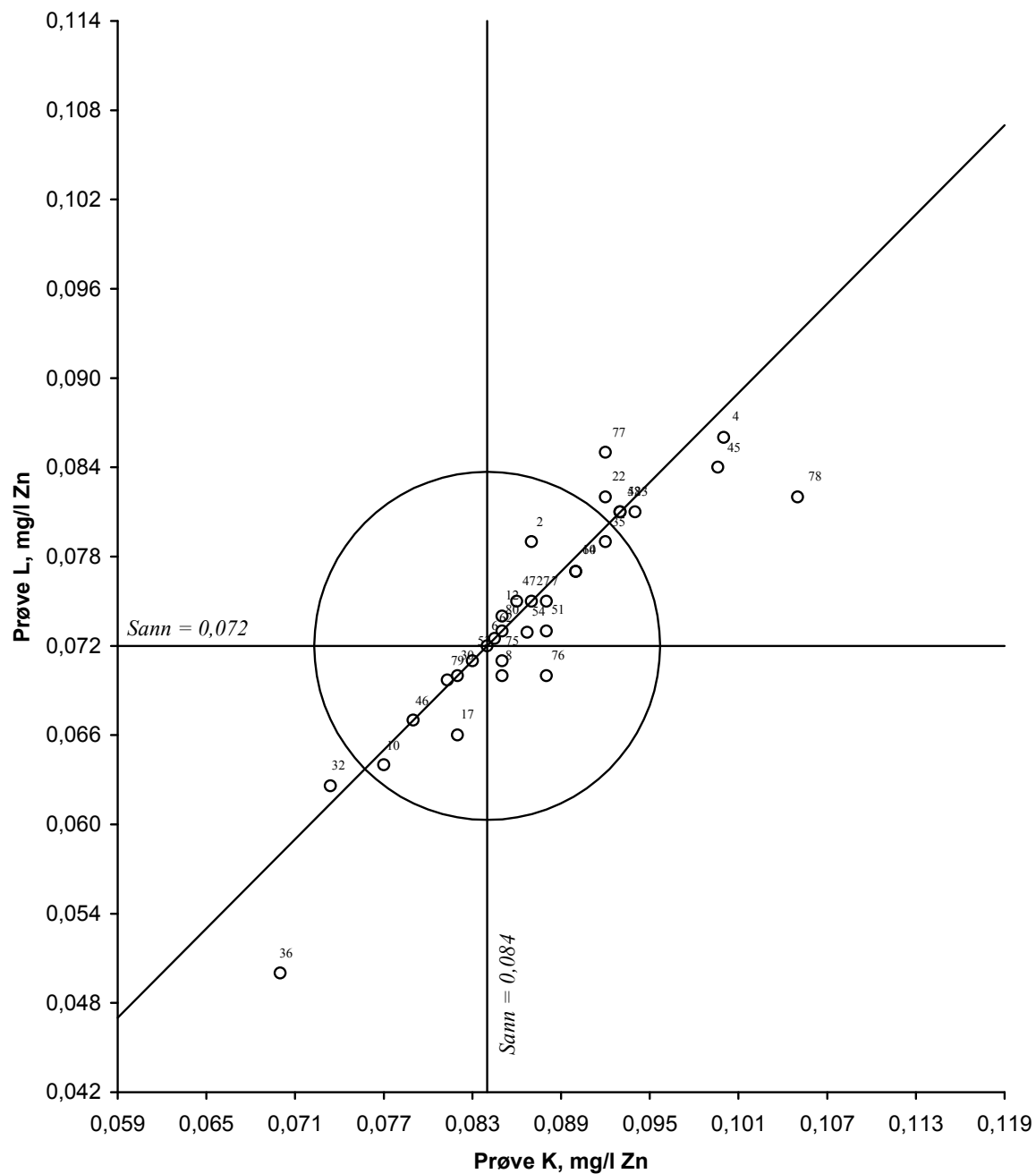
Figur 34. Youdendiagram for nikkel, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Sink



Figur 35. Youdendiagram for sink, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Sink



Figur 36. Youdendiagram for sink, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

4. Litteratur

Dahl, I. 1989-2000: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 8901-9921*. 21 NIVA rapporter

Sætre, T. 2000-2001: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0022-0023*. 2 NIVA rapporter

Grung, M. 2001: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0124*. NIVA rapport 4417, 105 sider.

Sætre, T., Grung, M. 2002: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0125-0226*. 2 NIVA rapporter.

Sætre, T. 2003-2004: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0227-0430*. 4 NIVA rapporter.

Dahl, I. 2005-2007: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0431-0736* 6 NIVA rapporter.

Dahl, I. 2008: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0737* NIVA rapport 5532, 119 sider.

Dahl, I. 2008: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0838* NIVA rapport 5664, 121 sider.

Dahl, I. 2009: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0839* NIVA rapport 5751, 119 sider.

Dahl, I. 2009: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0940* NIVA rapport 5836, 119 sider.

Dahl, I. 2010: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0941* NIVA rapport 5916, 117 sider.

Dahl, I. 2010: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 1042* NIVA rapport 6013, 119 sider.

Dahl, I. 2011: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 1043* NIVA rapport 6109, 117 sider.

Hovind, H. m. fl.: 2006: *Intern kvalitetskontroll. Håndbok for Kjemiske Laboratorier*. NIVA rapport 5322-2006. ISBN 82-577-5054-9. 51 sider. (Oversettelse av NORDTEST REPORT TR 569)

Youden, W.J., Steiner, E. H. 1975: *Statistical Manual of the Association of Official Analytical Chemists*. AOAC-publication 75-8867. 88s.

ISO/IEC Guide 98-3:2008 *Uncertainty of measurement - Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

ISO 13528:2005 *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons*.

NS-EN ISO/IEC 17043:2010 *Samsvarsvurdering. Generelle krav til kvalifikasjonsprøving*.

Vedlegg

A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon
Tolking av resultater
Årsaker til analysefeil

B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder
Fremstilling av vannprøver
Prøveutsendelse og rapportering
NIVAs kontrollanalyser
Behandling av SLPdata
Deltakere i SLP 1144

C. Datamateriale

Deltakernes analyseresultater
Statistikk, analysevariabler

Vedlegg A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon

Youdens metode bygger på at deltakerne analyserer parvise prøver med tilnærmet lik sammensetning [Youden og Steiner 1975]. Det foretas én bestemmelse pr. analysevariabel og prøve. Resultatene for hvert prøvepar fremstilles grafisk ved at det enkelte laboratoriums resultater blir avsatt i diagrammet som et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer (figur 1-36).

Tolking av resultater

Presentasjonsformen gjør det mulig, på en grei måte, å skjelne mellom tilfeldige og systematiske feil hos deltakerne. De to linjer som viser prøvenes sanne verdier deler diagrammet i fire kvadranter. I et tenkt tilfelle der analysen utelukkende er påvirket av tilfeldige feil vil punktene fordele seg jevnt over kvadrantene. I praksis har de en tendens til å gruppere seg langs 45°-linjen som uttrykker differansen mellom de sanne verdier. Dette viser at deltakerne oftest gjør samme systematiske feil ved analyse av to nærstående prøver.

Grensen for akseptable resultater angis som en sirkel med sentrum i skjæringspunktet mellom linjene som markerer sanne verdier. Avstanden fra det enkelte punkt til sirkelens sentrum er et mål for laboratoriets totale analysefeil. Avstanden parallelt med 45°-linjen viser bidraget fra de systematiske feil, mens avstanden vinkelrett på linjen uttrykker bidraget fra tilfeldige feil. Totalfeilens størrelse er gitt ved avvikene for de to enkeltresultater i paret:

$$\text{Totalfeil} = \sqrt{(\text{Sann}_1 - \text{Res}_1)^2 + (\text{Sann}_2 - \text{Res}_2)^2}$$

Årsaker til analysefeil

Analysefeil kan inndeles i to hovedtyper [Hovind 1986]: Tilfeldige feil innvirker primært på presisjonen ved analysene, mens systematiske feil avgjør resultatenes nøyaktighet. I praksis vil avvik mellom et resultat og den sanne verdi skyldes en kombinasjon av de to feiltyper.

Tilfeldige feil skyldes uregelmessige og ukontrollerbare variasjoner i de utallige enkeltfaktorer som påvirker analyseresultatet: små endringer i reagensvolum, ulik reaksjonstid, vekslende kontaminering av utstyr, ustabile måleinstrumenter, avlesningsusikkerhet m.v.

Systematiske feil henger oftest sammen med forhold knyttet til selve metoden. De inndeles gjerne i konstante (absolutte) feil, som ikke påvirkes av konsentrasjonen, og proporsjonale (relative) feil, som er konsentrasjonsavhengige. De viktigste årsaker til konstante feil er at andre stoffer forstyrrer under analysen, pipetterings- og fortynningsfeil samt uriktig eller manglende blindprøvekorreksjon. Proporsjonale feil oppstår særlig hvis kalibreringskurven regnes som lineær i et konsentrasjonsområde hvor dette ikke er tilfelle eller når de syntetiske løsninger metoden kalibreres mot gir en annen helning på kurven enn under analyse av reelle prøver.

Noen feil kan gi seg både tilfeldige og systematiske utslag, f. eks. slike som beror på uheldig arbeidsteknikk eller annen svikt hos analytikeren. En spesiell type feil kan forekomme under automatiserte analyser gjennom at én prøve påvirker den neste (smitteeffekt).

Vedlegg B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder

SLPene dekker de vanligste analysevariabler i Klima- og forurensningsdirektoratets (Klif) og fylkesmennenes miljøvernavdelingers kontrollprogram for industri med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), kjemisk oksygenforbruk, biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor, totalnitrogen, aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink.

I utgangspunktet forutsettes det at de deltagende laboratorier fortrinnsvis følger gjeldende Norsk Standard (NS) ved analysene. Alternativt kan automatiserte varianter av standardene eller nyere instrumentelle teknikker anvendes. Alle metoder som ble benyttet ved SLP 1144 oppført i tabell B1.

Tabell B1. Deltakernes analysemetoder

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	NS 4720, 2. utg. Annen metode	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg. Udokumentert metode
Suspendert stoff, tørrestoff	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt NS-EN 872 Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfiltrering, NS-EN 872 Udokumentert eller avvikende metode
Suspendert stoff, gløderest	NS 4733, 2. utg. NS, Büchnertrakt	Glassfiberfilter/Filtreropsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfilter/Büchnertrakt, NS 4733, 2. utg.
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	NS 4748, 2. utg. Rørmetode/fotometri Rørmetode/titrimetri NS-ISO 6060 Annen metode	Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 2. utg. Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av fotometri Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av titrering Dikromat-oks. under reflux fulgt av titrering Dikromat-oks., hurtigmetode etter W. Leithe
Biokjemisk oksygenforbruk 5 d.	NS 4749, Winkler NS 4758 NS-EN 1899-1, elektrode Annen metode	Fortynningsmetode, NS 4749, Winkler-titrering Manometrisk metode, NS 4758 Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode Fortynningsmetode, udokumentert
Biokjemisk oksygenforbruk 7 d.	NS 4758 NS-EN 1899-1, Winkler NS-EN 1899-1, elektrode	Manometrisk metode, NS 4758 Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, Winkler titrering Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode
Totalt organisk karbon	Shimadzu 5000 Elementar highTOC Phoenix 8000 Skalar Formacs OI Analytical 1020A Dohrmann Apollo 9000 Shimadzu TOC-Vcsn Multi N/C 2100	Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000 Katalyt. forbr. (900+1050°), Elementar highTOC UV/persulfat-oks., Dohrmann Phoenix 8000 Katalyt. forbr. (680-950°), Skalar Formacs TOC/TN Katalyt. forbr. (680-950°), OI Analytical 1020A Katalyt. forbr. (680°), Dohrmann Apollo 9000 Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-Vcsn Katalytisk forbr., AnalytikJena Multi N/C 2100
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl ₂ Enkel fotometri NS-EN ISO 6878	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection Forenklet fotometrisk metode Spektrofotometri

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg. Autoanalysator FIA Enkel fotometri Forbrenning NS-EN 12260	Persulfat-oks. I basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection Forenklet fotometrisk metode Katalytisk forbr. (680°)/chemiluminescens Forbrenning, NS-EN 12260
Aluminium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES ICP/MS NS 4799 NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri Syrebehandling, pyrokatekolfiolet, NS 4799 Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Bly	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Jern	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES AAS, flamme, annen FIA Enkel fotometri NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Persulfat-oks., TPTZ-reaksj., Flow Injection Forenklet fotometrisk metode Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Kadmium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Kobber	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Krom	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 AAS, Zeeman ICP/AES NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Mangan	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS 4742 Enkel fotometri NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Persulfat-oks., formaldoksim-reaksj., NS 4742 Forenklet fotometrisk metode Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Nikkel	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4782 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Sink	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg

Fremstilling av vannprøver

Ved SLPen ble det fremstilt tolv syntetiske vannprøver ved å sette kjente stoffmengder til deionisert vann. Hver analysevariabel inngikk i et sett med fire prøver, gruppert parvis etter konsentrasjon ("høyt" og "lavt" nivå). Som referansematerialer for prøvesettene A–D og E–H ble det benyttet faste stoffer av kvalitet *pro analysi*. Sett I–L ble laget ved å fortynne løsninger for spektroskopisk analyse, produsert av Spectrapure Standards. Tabell B2 viser hvilke materialer prøvene inneholdt.

Prøvene ble fremstilt i kanner av polyetylen og lagret to til tre uker i disse. Omtrent to uker før distribusjon til deltakerne i SLPen ble det tappet et passende antall delprøver i 250 ml polyetylen-flasker. Prøvesett E–H ble oppbevart i kjølerom i hele perioden, de to øvrige sett ved romtemperatur.

Tabell B2. Vannprøver og referansematerialer

Prøver	Analysevariabel	Referansematerialer	Konservering
A – D	pH Suspendert stoff, tørrstoff Suspendert stoff, gløderest	K ₂ HPO ₄ og NaH ₂ PO ₄ · H ₂ O Kaolin, Mikrokrystallinsk cellulose	Ingen
E – H	Kjemisk oks. forbr. (COD _{Cr}) Biokjemisk oks. forbr. Totalt organisk karbon Totalfosfor Totalnitrogen	Kaliumhydrogenftalat, Kaliumdihydrogenfosfat, Dinatrium-adenosin-5'-monofosfat, Kaliumnitrat, Dinatrium-dihydrogen-etylendiamin- tetraacetat-dihydrat (EDTA)	Ingen
I – L	Aluminium Bly Jern Kadmium Kobber Krom Mangan Nikkel Sink	Al metall i 2,5% HCl + 0,2 % HNO ₃ , 1000 mg/l Al Pb metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Pb Fe(NO ₃) ₃ , 1000 mg/l Fe Cd metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Cd Cu metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Cu Cr metall i 2,5% HNO ₃ + 0,1% HCl, 1000 mg/l Cr Mn metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Mn Ni metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Ni Zn metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Zn	10 ml 7M HNO ₃ pr. liter

Prøveutsendelse og rapportering

Invitasjon og praktisk informasjon om gjennomføring av SLPen ble distribuert 22. mars 2011 med påmeldingsfrist satt til 15. april 2011. Påmeldingen foregikk over Internett ved at laboratoriene hadde mottatt brukeridentitet og passord i invitasjonsbrevet. Prøver ble sendt 26. april 2011 til 80 påmeldte laboratorier. Deltakerne ble anmodet om å lagre prøvesett E–H kjølig i tidsrommet mellom mottak og analyse.

For suspendert stoff, kjemisk oksygenforbruk, totalfosfor og totalnitrogen oppgav NIVA maksimale konsentrasjoner i prøvene, kfr. tabell B3. Hensikten var å sette deltakerne i stand til å velge gunstig fortynning og/eller prøveuttak. Det ble videre opplyst at metallkonsentrasjonene i prøvesett I–L var tilpasset metodene atomabsorpsjon i flamme og ICP-AES.

Rapporteringsfristen var 6. juni 2011. Samtlige påmeldte laboratorier leverte analyseresulater. Ved NIVAs brev av 21. juni 2011 ble det gitt en oversikt over antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier), slik at laboratorier som hadde avvikende resultater kunne komme i gang med nødvendig feilsøking. Rapporteringen av resultater ble foretatt ved at deltakerne benyttet Internett og deres tilsendte brukeridentitet og passord.

Tabell B3. Oppgitte maksimalkonsentrasjoner

Analysevariabel	Enhet	Maksimale konsentrasjoner	
Suspendert stoff, tørrstoff	mg/l	AB: 250	CD: 600
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	mg/l O	EF: 250	GH: 1300
Totalfosfor	mg/l P	EF: 6,5	GH: 2,5
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 15	GH: 5

NIVAs kontrollanalyser

Før, under og etter gjennomføring av SLPen ble delprøver kontrollanalysert ved NIVA. Det var bra samsvar mellom kontrollresultatene, beregnede verdier og deltakernes medianverdier. Resultatene er sammenstilt i tabell B4.

Tabell B4. Beregnede verdier, medianverdier og kontrollresultater

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median-verdi	NIVAS kontrollresultater		
				Middelverdi	Std. avvik	Antall
pH	A		5,95	5,97	0,01	3
	B		5,82	5,84	0,01	3
	C		7,28	7,29	0,01	3
	D		7,53	7,55	0,01	3
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	185	181	196	10	3
	B	195	190	203	11	3
	C	470	471	480	4	3
	D	485	483	478	34	3
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	81	77	85	7	3
	B	85	80	91	8	3
	C	205	211	218	2	3
	D	212	215	217	16	3

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median- verdi	NIVAS kontrollresultater		
				Middelverdi	Std. avvik	Antall
Kjem. oks.forbruk (COD _{Cr}), mg/l O	E	152	945	150	1	3
	F	175	855	169	1	3
	G	1080	172	1088	3	3
	H	1180	184	1180	10	3
Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, mg/l O	E	99	100			
	F	116	112			
	G	760	782			
	H	826	846			
Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, mg/l O	E	104	105			
	F	122	120			
	G	800	770			
	H	870	900			
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	60,0	60,1	58,4	0,5	3
	F	69,1	69,2	68,0	0,3	3
	G	433	444	438	3	3
	H	471	480	475	6	3
Totalfosfor, mg/l P	E	5,01	5,09	5,13	0,09	3
	F	4,64	4,70	4,70	0,06	3
	G	1,50	1,53	1,51	0,03	3
	H	1,38	1,40	1,36	0,03	3
Totalnitrogen, mg/l N	E	12,3	12,5	11,6	0,04	3
	F	11,4	11,4	10,8	0,25	3
	G	3,70	3,58	3,50	0,07	3
	H	3,39	3,44	3,18	0,07	3
Aluminium, mg/l Al	I	0,720	0,700	0,700	0,009	3
	J	0,780	0,766	0,760	0,008	3
	K	0,168	0,176	0,171	0,006	3
	L	0,144	0,148	0,146	0,005	3
Bly, mg/l Pb	I	0,096	0,098	0,094	0,005	3
	J	0,084	0,084	0,080	0,006	3
	K	0,372	0,370	0,363	0,012	3
	L	0,360	0,361	0,347	0,007	3
Jern, mg/l Fe	I	0,416	0,415	0,406	0,013	3
	J	0,364	0,368	0,355	0,012	3
	K	2,21	2,20	2,15	0,07	3
	L	2,13	2,15	2,08	0,06	3
Kadmium mg/l Cd	I	0,032	0,031	0,032	0,001	3
	J	0,028	0,027	0,027	0,001	3
	K	0,124	0,123	0,122	0,004	3
	L	0,120	0,120	0,117	0,004	3
Kobber, mg/l Cu	I	0,352	0,349	0,349	0,007	3
	J	0,308	0,305	0,307	0,002	3
	K	1,36	1,35	1,35	0,05	3
	L	1,32	1,31	1,32	0,02	3
Krom, mg/l Cr	I	0,096	0,097	0,095	0,002	3
	J	0,084	0,085	0,082	0,002	3
	K	0,510	0,511	0,505	0,013	3
	L	0,492	0,492	0,487	0,014	3
Mangan, mg/l Mn	I	0,960	0,950	0,948	0,021	3
	J	1,040	1,021	1,023	0,032	3
	K	0,224	0,225	0,222	0,006	3
	L	0,192	0,192	0,190	0,005	3

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median-verdi	NIVAS kontrollresultater		
				Middelverdi	Std. avvik	Antall
Nikkel, mg/l Ni	I	0,112	0,112	0,110	0,002	3
	J	0,098	0,097	0,095	0,003	3
	K	0,595	0,594	0,573	0,018	3
	L	0,574	0,572	0,552	0,016	3
Sink, mg/l Zn	I	0,360	0,361	0,355	0,009	3
	J	0,390	0,390	0,382	0,009	3
	K	0,084	0,087	0,084	0,002	3
	L	0,072	0,074	0,071	0,001	3

Behandling av SLPdata

Påmelding og registrering av analyseresultater er foretatt på *Internett*.

Internett Explorer Versjon 6.0.2900.2180.xpsp_sp2_gdr.070227-2254

Ved registrering og behandling av data fra SLPene brukes følgende programvare:

Microsoft Office Access 2003

Microsoft Office Excel 2003

Microsoft Office Word 2003

Administrativ informasjon om deltakerne og samtlige data fra de enkelte SLPer lagres i *Oracle* database. Ved hjelp av makroer foretas statistiske beregninger og det produseres grunnlag for figurer og tabeller i *Access*. *Access* blir dessuten benyttet ved søking i databasen og til generering av adresse-lister. *Excel* brukes til fremstilling av Youdendiagrammer og rapporttabeller. Rapporter og brev skrives i *Word*.

Analyseresultater behandles etter disse reglene: Resultatpar hvor én eller begge verdier avviker mer enn 50 % fra sann verdi forkastes. Av gjenstående data finnes middelverdi (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor $\bar{x} \pm 3s$ utelates før endelig beregning av middelverdi, standardavvik og andre statistiske parametre.

Deltakernes resultater – ordnet etter stigende identitetsnummer – er sammenstilt i tabell C1. Statistisk materiale fra den siste beregningsomgangen er oppført i tabellene C2.1 - C2.18. Resultatene listes etter stigende verdier og utelatte enkeltresultater merkes med U.

Deltakere i SLP 1144

Alcoa Lista	Ringnes A/S - E. C. Dahls Bryggeri
Alcoa Mosjøen	Rygene-Smith Thommesen A/S
Arendals Bryggeri A/S	SCA Hygiene Products AS, avd. Drammen
BioTek AS	SiC Processing AS, Glomfjord Industripark
Boliden Odda AS	SiC Processing AS
Borregaard Industries Ltd.	SognLab
Chemring Nobel AS - High Energy Materials	STATOIL ASA, Tjeldbergodden
denofa A/S	Statoil ASA, Mongstad
Dynea ASA, Laboratorium renseanlegg	Statoil ASA, Hammerfest, LNG
Elkem ASA - Bremanger Smelteverk	Statoil ASA, Kollsnes, Troll gassanlegg
Eramet Norway A/S - Porsgrunn	Statoil ASA, Kårstø
Eramet Norway A/S - Sauda	Statoil ASA, Stureterminalen
Eramet Norway Kvinesdal AS	Södra Cell Folla
Eramet Titanium	Södra Cell Tofte AS
Esso Norge A/S, Slagen	Sør-Norge Aluminium
Eurofins Norsk MiljøanalyseAS, avd. Moss	Teknologisk Institutt as
Eurofins Norsk Miljøanalyse AS, avd. Bergen	Tine Meieriet Tunga
Fjord-Lab AS	Titania A/S
FMC Biopolymer A/S	TosLab AS
Hellefoss A/S	Trondheim Kommune, Analysesenteret
Huhtamaki Norway AS	Vafos A/S
Hunton Fiber A/S	Vannlaboratoriet A/S
INEOS, Kvalitetskontrollen	Vestfjorden Avløpsselskap (VEAS)
INEOS Norge AS, Klor/VCM-laboratoriet	VestfoldLab A/S
Intertek West Lab AS	Washington Mills AS
IVAR IKS	XELLIA
Jotun A/S, Analyselaboratoriet	Xstrata Nikkelverk A/S
K. A. Rasmussen A/S	ØMM-Lab AS
Karmøy Industripark, Driftslaboratoriet	
Kronos Titan A/S	
INEOS Norge AS, Kvalitetskontrollen PVC	
LabNett Hamar	
Labnett, Skien	
LabNett Stjørdal	
LABORA AS	
Maarud A/S, avd. miljø	
Miljøteknikk Terrateam AS	
Mjøslab IKS	
Molab AS, Avd Glomfjord	
Molab as, avd. Mo i Rana	
Molab as, avd. Porsgrunn	
NOAH AS, Langøya	
Nordic Paper Greaser AS	
Noretly Rafnes	
Norske Skog Saugbrugs	
Norske Skog Skogn	
Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten	
Papir og Fiberinstituttet AS	
Peterson Linerboard	
Peterson Linerboard A/S - Moss	
PREBIO A/S, avd. Namdal	
Ringnes A/S	

Vedlegg C. Datamateriale

Tabell C1. Deltakernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l				Susp. stoff, gløderest, mg/l				Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
1					175	184	476	479								
2	5,97	5,83	7,30	7,56	183	192	477	476	77	82	212	211				
3	5,96	5,84	7,29	7,57	187	198	485	501	77	82	212	219				
4	5,95	5,84	7,26	7,51	179	192	480	490								
5	5,93	5,81	7,25	7,51												
6																
7	6,00	5,80	7,30	7,60												
8	6,01	5,84	7,22	7,52	185	195	475	485								
9	5,97	5,84	7,30	7,56	184	186	464	476	84	81	205	214				
10	5,92	5,80	7,23	7,50												
11	5,94	5,81	7,26	7,51	198	209	483	499	91	96	219	223	0	175	1032	1110
12	5,94	5,82	7,28	7,53	180	190	471	478	76	81	203	205	150	183	1102	1202
13													168	210	1220	1410
14	6,02	5,90	7,33	7,60									127	151	1076	1160
15	6,00	5,86	7,24	7,50	187	198	494	501					155	176	1081	1171
16	5,92	5,81	7,23	7,48												
17	5,97	5,82	7,25	7,54	166	180	463	480	93	98	251	262				
18	5,91	5,80	7,18	7,47	180	190	450	460								
19	5,95	5,82	7,30	7,56												
20	5,97	5,84	7,29	7,54	182	183	459	468					159	170	1112	1217
21	5,90	5,80	7,30	7,50	192	196	470	465								
22	5,98	5,85	7,32	7,58	215	205	499	496					161	80	1090	1140
23	6,01	5,87	7,35	7,59	186	195	477	490					155	179	1098	1191
24	5,95	5,83	7,30	7,55	173	176	438	452					136	158	1082	1232
25	5,99	5,86	7,30	7,56	173	191	467	497	55	68	190	206	137	164	1020	1160
26	5,89	5,78	7,22	7,51												
27	6,00	5,87	7,21	7,44												
28	5,96	5,82	7,28	7,54									188	221	1184	1284
29	5,89	5,75	7,17	7,44	185	198	488	506								
30	5,96	5,84	7,28	7,55												
31	5,84	5,73	7,15	7,44	171	170	460	461								
32	5,91	5,81	7,24	7,52	165	191	460	472	68	79	196	204	163	194	1153	1253
33	5,90	5,79	7,22	7,53												
34	5,90	5,80	7,24	7,53	175	182	468	464					127	146	1084	1181
35	5,94	5,82	7,26	7,52	173	190	475	482	71	76	200	204	167	203	1045	1135
36	6,04	5,78	7,30	7,63	173	183	473	485					159	186	1131	1218
37	5,92	5,78	7,23	7,49	180	192	484	500	79	83	214	222				
38	5,95	5,80	7,24	7,51	181	195	483	493								
39	5,98	5,86	7,33	7,59	185	188	461	476	113	111	265	275				
40					191	199	490	503								
41	5,86	5,67	7,12	7,39	178	194	482	492	119	125	264	273				
42	5,96	5,81	7,32	7,58	200	168	456	462					141	170	1094	1194

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	pH				Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l				Susp. stoff, gløderest, mg/l				Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
43	5,83	5,70	7,11	7,37	160	168	444	475					0	0	705	820
44	5,98	5,86	7,26	7,27									193	200	1100	1190
45																
46	5,91	5,77	7,24	7,50	189	193	482	484					141	153	1023	1133
47	5,93	5,80	7,25	7,51									169	245	1183	1307
48	5,90	5,80	7,30	7,50	170	180	510	540	74	74	250	270	160	180	1100	1200
49	6,02	5,84	7,29	7,56	186	196	471	483	81	89	211	224	158	180	1107	1175
50	5,97	5,85	7,28	7,55	80	80	202	220	185	190	459	495	147	167	1060	1195
51																
52	6,00	5,85	7,31	7,57	182	194	480	489					150	168	1104	1202
53	5,91	5,80	7,25	7,51	181	180	464	485	76	73	203	212	139	168	1080	1120
54	6,00	5,80	7,30	7,60												
55	5,99	5,86	7,30	7,54	148	165	446	446					164	178	1128	1212
56	5,98	5,86	7,29	7,54					181	189	472	487	163	185	1189	1278
57					184	194	480	489					154	179	1092	1180
58	5,90	5,80	7,20	7,50	178	188	475	486	70	72	204	209	144	166	1076	1181
59	5,98	5,83	7,28	7,54	175	183	465	470					151	195	1250	1314
60	5,90	5,80	7,30	7,60	174	184	450	451	78	80	203	205	148	177	1090	1185
61	6,33	6,03	7,40	7,61	194	212	468	482	76	80	209	215	175	193	1150	1244
62	5,97	5,84	7,33	7,58	182	192	475	489					142	164	1081	1172
63	5,94	5,80	7,25	7,50	181	193	462	494	88	74	222	206			1085	1180
64	5,80	5,63	7,31	7,61	188	201	481	502	63	89	211	223	146	148	1078	1176
65					184	185	472	486								
66	5,88	5,77	7,25	7,51	175	184	459	465					145	164	1212	1264
67	5,94	5,82	7,22	7,49	185	195	480	497	81	83	209	219	142	163	1095	1185
68	5,96	5,86	7,31	7,56					68	228	392	460	161	193	1187	1270
69	6,05	5,95	7,40	7,70	190	200	468	473					173	194	1228	1336
70	6,45	6,35	7,84	8,10	0,192	0,194	0,28	0,29	0,052	0,066	0,16	0,178	163	186	1109	1108
71	5,93	5,84	7,28	7,52									149	170	1073	1162
72	5,90	5,79	7,24	7,51	156	172	433	451					162	180	1020	1175
73	5,92	5,79	7,26	7,54									141	159	1062	1162
74	6,04	5,92	7,40	7,66	170	182	464	468					147	170	1084	1178
75	5,95	5,82	7,27	7,52	184	186	492	484					138	159	1090	1190
76	5,92	5,81	7,26	7,53	182	189	473	489	69	80	196	200				
77	5,92	5,79	7,28	7,55	186	195	480	498	77	80	211	216	161	186	1077	1215
78	5,95	5,82	7,24	7,49	178	188	455	466					170	167	1100	1110
79	5,95	5,83	7,28	7,53	175	179	452	470	79	87	221	219	139	171	1031	1172
80	6,00	5,87	7,28	7,53	176	190	456	474	76	80	196	204				

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O				Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O				Totalt organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11	131	0	542	598												
12	105	123	826	909					58,8	68,2	426	476	5,02	4,62	1,53	1,42
13	84	102	583	620	100	109	710	756	60,7	71,3	457	477	5,08	4,65	1,49	1,37
14									60,2	69,1	438	479	4,84	4,33	0,66	0,84
15									57,9	66,9	415	454	5,34	4,98	1,63	1,55
16									59,7	69,1	440	542	5,30	4,70	1,70	1,40
17									59,3	68,4	450	501				
18									51,0	62,0	410	440	5,50	5,00	1,40	1,80
19									65,5	75,8	480	565				
20	98	116	788	864									5,10	4,71	1,52	1,42
21																
22	101	112	806	877	91	109	733	772					5,26	4,88	1,55	1,44
23	82	77	415	468									5,06	4,81	1,55	1,61
24	79	96	780	845									6,16	4,56	1,48	1,35
25									59,6	67,9	445	491	5,00	4,58	1,53	1,37
26									59,0	73,0	459	503				
27																
28													4,96	4,70	2,05	2,15
29									62,0	72,0	453	492				
30									60,0	70,0	438	468				
31									67,0	77,0	428	469				
32													5,20	5,30		
33									62,0	69,0	419	484				
34																
35																
36													4,72	4,31	1,44	1,40
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O				Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O				Totalt organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
46					89	109							4,93	4,47	1,44	1,37
47													5,28	4,90	1,78	1,55
48	100	120	820	890	110	120	830	900	59,0	68,0	450	480	5,30	4,90	1,80	1,60
49																
50													5,10	4,73	1,54	1,42
51																
52	91	101	669	732					76,4	87,0	494	524	11,60	11,10	3,32	2,47
53									56,3	66,7	393	427				
54																
55																
56																
57													4,98	4,58	1,51	1,38
58													5,97	5,35	1,40	2,10
59													4,90	4,60		
60													5,35	4,91	1,58	1,47
61																
62													4,91	4,58	1,55	1,45
63																
64																
65																
66																
67													5,10	4,72	1,59	1,45
68																
69													5,30	4,89	1,66	1,51
70													5,22	5,13	1,48	1,28
71																
72													5,40	4,60	1,70	1,50
73																
74																
75	107	126	801	868	112	129	846	923					5,04	4,68	1,56	1,40
76	125	110	705	805	145	125	770	930	66,3	75,2	456	486	5,01	4,65	1,50	1,37
77	118	137	916	995	124	144	962	1045	61,3	75,2	449	462	4,77	4,51	1,36	1,20
78	85	96	660	700	99	120	760	800	60,4	69,6	412	452	4,64	4,18	1,38	1,26
79	122	116	783	847					61,7	69,2	444	482	4,92	4,62	1,44	1,38
80													5,36	5,21	1,48	1,36

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al				Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe			
	E	F	G	H	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2													0,449	0,400	2,03	1,98
3					0,667	0,718	0,175	0,150	0,094	0,083	0,383	0,377	0,411	0,370	2,22	2,19
4																
5					0,580	0,640							0,340	0,310	2,05	1,93
6					0,706	0,766	0,175	0,148	0,096	0,082	0,368	0,361	0,415	0,360	2,18	2,12
7					0,709	0,779	0,178	0,155	0,094	0,083	0,368	0,359	0,410	0,363	2,17	2,11
8									0,100	0,090	0,380	0,360	0,430	0,375	2,15	2,10
9																
10					0,696	0,773	0,173	0,146	0,098	0,086	0,376	0,358	0,420	0,374	2,20	2,12
11																
12					0,638	0,693	0,197	0,158	0,088	0,080	0,357	0,554	0,401	0,352	2,18	2,07
13	10,9	9,8	3,37	2,95												
14	12,8	12,6	5,18	4,59	0,710	0,794	0,176	0,153	0,102	0,086	0,391	0,383	0,419	0,368	2,25	2,17
15	11,0	10,4	3,42	3,15												
16	12,9	12,0	3,91	3,60												
17					0,687	0,762	0,153	0,126	0,089	0,079	0,395	0,377	0,437	0,389	2,41	2,34
18	12,0	11,0	3,90	3,70												
19													0,400	0,365	2,21	2,16
20																
21																
22	11,2	10,2	2,84	2,50	0,681	0,784	0,184	0,144	0,098	0,091	0,330	0,325	0,410	0,370	2,17	2,10
23	11,4	10,8	3,49	3,27												
24																
25	11,3	10,4	3,44	3,20												
26																
27					0,735	0,832	0,176	0,150	0,097	0,085	0,333	0,328	0,482	0,412	2,51	2,36
28																
29																
30					0,690	0,747	0,171	0,147	0,100	0,086	0,379	0,369	0,422	0,368	2,22	2,15
31																
32	12,8	11,8	4,00	3,80	0,641	0,659	0,126	0,104	0,088	0,075	0,339	0,327	0,378	0,332	2,03	1,96
33																
34																
35					0,720	0,780	0,177	0,155	0,099	0,086	0,380	0,370	0,410	0,360	2,20	2,14
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45					0,726	0,781	0,174	0,148	0,099	0,085	0,382	0,363	0,431	0,377	2,26	2,18

Lab. nr.	Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al				Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe			
	E	F	G	H	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
46					0,688	0,748	0,163	0,137	0,098	0,083	0,321	0,363	0,405	0,356	2,17	2,09
47	12,2	11,6	3,71	3,55	0,698	0,755	0,170	0,144	0,103	0,090	0,354	0,345	0,407	0,352	2,15	2,08
48	13,0	12,0	4,20	3,70	1,132	1,172	0,541	0,623	0,092	0,084	0,372	0,360	0,418	0,370	2,22	2,18
49																
50	14,9	12,2	4,32	3,61	0,945	0,875	0,267	0,219					0,457	0,374	2,36	2,21
51					0,666	0,724	0,186	0,145	0,094	0,082	0,364	0,351	0,426	0,379	2,17	2,15
52	6,6	6,2	1,57	1,41	0,700	0,760	-0,200	-0,200	0,105	0,099	0,398	0,377	0,440	0,382	2,27	2,20
53					0,710	0,782	0,177	0,147	0,101	0,087	0,369	0,369	0,405	0,354	2,12	2,06
54					0,711	0,776	0,177	0,147	0,098	0,084	0,369	0,353	0,404	0,352	2,20	2,09
55																
56																
57	12,7	11,3	3,83	3,49												
58	11,2	11,4	3,37	3,21												
59													0,445	0,390	2,33	2,27
60	12,9	12,0	3,53	3,26	0,690	0,757	0,172	0,147	0,098	0,086	0,381	0,367	0,415	0,366	2,23	2,17
61																
62													0,401	0,345	2,07	2,03
63																
64																
65																
66																
67	13,8	12,8	3,58	3,25												
68																
69	12,5	11,4	3,66	3,44												
70																
71																
72																
73													0,630	0,450	2,36	2,36
74																
75	12,5	11,0	3,44	3,42	0,707	0,758	0,191	0,169					0,417	0,362	2,21	2,15
76	12,2	11,4	3,58	3,26					0,090	0,078	0,361	0,357	0,467	0,392	2,19	2,15
77	13,7	12,4	3,57	3,46	0,741	0,804	0,184	0,154	0,098	0,081	0,387	0,401	0,379	0,339	2,07	1,99
78	11,9	10,9	3,56	3,95					0,113	0,113	0,360	0,370	0,450	0,440	2,24	2,15
79	13,2	12,2	4,19	3,80	0,737	0,803	0,185	0,160	0,093	0,079	0,354	0,344	0,422	0,376	2,22	2,17
80	12,0	11,1	2,17	3,30	0,722	0,778	0,175	0,151	0,097	0,084	0,371	0,361	0,408	0,354	2,23	2,16

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Kadmium, mg/l Cd				Kobber, mg/l Cu				Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2					0,368	0,320	1,40	1,39	0,101	0,091	0,519	0,510	0,973	1,042	0,230	0,199
3	0,031	0,027	0,125	0,121	0,354	0,310	1,38	1,35	0,100	0,088	0,515	0,497	0,972	1,030	0,226	0,192
4													0,920	0,985	0,225	0,193
5																
6	0,032	0,028	0,123	0,120	0,350	0,301	1,38	1,34	0,097	0,084	0,506	0,491	0,962	1,050	0,225	0,194
7	0,031	0,027	0,119	0,115	0,337	0,298	1,32	1,28	0,084	0,074	0,444	0,433	0,925	1,021	0,219	0,189
8	0,028	0,022	0,125	0,120	0,350	0,305	1,36	1,32	0,105	0,085	0,540	0,520	0,950	1,020	0,235	0,195
9																
10	0,032	0,028	0,123	0,119	0,345	0,306	1,36	1,31	0,097	0,085	0,514	0,492	0,979	1,073	0,232	0,196
11																
12	0,031	0,026	0,116	0,111	0,339	0,291	1,33	1,27	0,091	0,079	0,482	0,471	0,896	0,983	0,214	0,183
13																
14	0,034	0,030	0,130	0,125	0,381	0,330	1,50	1,44	0,101	0,087	0,520	0,509	0,982	1,068	0,231	0,198
15																
16																
17	0,022	0,018	0,122	0,117	0,341	0,300	1,44	1,39	0,085	0,074	0,548	0,522	1,023	1,121	0,230	0,192
18																
19																
20					0,333	0,283	1,25	1,21								
21																
22	0,029	0,026	0,118	0,127	0,350	0,310	1,34	1,31	0,110	0,103	0,535	0,529	0,940	1,000	0,230	0,190
23																
24																
25																
26																
27	0,026	0,022	0,105	0,096	0,368	0,318	1,50	1,41	0,109	0,088	0,552	0,507	0,848	0,901	0,197	0,164
28																
29																
30	0,031	0,027	0,120	0,116	0,347	0,303	1,35	1,30	0,097	0,084	0,506	0,490	0,977	1,054	0,229	0,196
31																
32	0,029	0,025	0,116	0,107	0,340	0,298	1,36	1,27	0,084	0,073	0,470	0,456	0,902	0,999	0,210	0,178
33																
34																
35	0,033	0,029	0,127	0,123	0,350	0,305	1,38	1,33	0,096	0,083	0,510	0,490	0,960	1,040	0,220	0,190
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45	0,035	0,030	0,130	0,126	0,348	0,302	1,35	1,30	0,099	0,085	0,511	0,490	0,990	1,070	0,228	0,194

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Kadmium, mg/l Cd				Kobber, mg/l Cu				Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
46	0,035	0,030	0,133	0,129	0,341	0,299	1,32	1,28	0,100	0,088	0,530	0,513	0,950	1,022	0,215	0,184
47	0,028	0,025	0,106	0,104	0,342	0,297	1,32	1,29	0,095	0,083	0,501	0,485	0,930	1,000	0,220	0,188
48	0,033	0,029	0,126	0,124	0,364	0,325	1,44	1,41	0,096	0,085	0,499	0,488	0,046	0,044	0,042	0,049
49																
50													0,862	0,958	0,304	0,271
51	0,030	0,026	0,123	0,119	0,332	0,298	1,33	1,25	0,094	0,082	0,503	0,474	0,955	1,020	0,222	0,189
52	0,034	0,029	0,126	0,123	0,352	0,308	1,37	1,29	0,098	0,086	0,516	0,494	1,010	1,080	0,236	0,202
53	0,030	0,027	0,120	0,117	0,354	0,314	1,35	1,30	0,093	0,081	0,493	0,476	0,948	1,030	0,221	0,191
54	0,032	0,028	0,127	0,119	0,344	0,305	1,35	1,33	0,090	0,080	0,509	0,489	0,924	1,020	0,221	0,187
55																
56																
57																
58																
59													0,915	0,990	0,150	0,120
60	0,032	0,028	0,125	0,121	0,335	0,299	1,31	1,28	0,096	0,085	0,504	0,488	0,973	1,057	0,226	0,194
61																
62					0,326	0,278	1,31	1,26					0,914	0,977	0,216	0,186
63																
64																
65																
66																
67																
68																
69																
70																
71																
72																
73																
74																
75																
76	0,034	0,031	0,135	0,126	0,351	0,304	1,34	1,30	0,102	0,089	0,544	0,522	0,930	1,008	0,212	0,184
77	0,038	0,033	0,133	0,130	0,360	0,313	1,36	1,31	0,100	0,080	0,536	0,507	0,994	1,001	1,360	1,310
78	0,029	0,023	0,119	0,112	0,310	0,320	1,24	1,28	0,136	0,100	0,510	0,460	0,910	0,970	0,270	0,330
79	0,031	0,027	0,119	0,117	0,356	0,312	1,41	1,37	0,097	0,086	0,514	0,504	0,955	1,050	0,229	0,192
80	0,033	0,028	0,124	0,121	0,350	0,303	1,36	1,32	0,099	0,085	0,508	0,496	0,991	1,042	0,225	0,192

Tabell C1. (forts.)

Lab. nr.	Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn				Lab. nr.	Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L		I	J	K	L	I	J	K	L
1									46	0,113	0,099	0,596	0,575	0,353	0,380	0,079	0,067
2	0,092	0,082	0,528	0,530	0,371	0,396	0,087	0,079	47	0,114	0,101	0,583	0,563	0,354	0,383	0,086	0,075
3	0,107	0,092	0,563	0,546	0,358	0,381	0,094	0,081	48	0,112	0,097	0,587	0,574	0,390	0,414	0,093	0,081
4					0,396	0,425	0,100	0,086	49								
5									50								
6	0,112	0,097	0,592	0,573	0,361	0,390	0,084	0,072	51	0,111	0,099	0,597	0,578	0,345	0,387	0,088	0,073
7	0,098	0,086	0,522	0,506	0,340	0,362	0,088	0,075	52	0,113	0,097	0,620	0,592	0,373	0,402	0,093	0,081
8	0,100	0,085	0,600	0,580	0,365	0,390	0,085	0,070	53	0,110	0,095	0,582	0,567	0,353	0,386	0,083	0,071
9									54	0,108	0,095	0,594	0,572	0,361	0,389	0,087	0,073
10	0,114	0,100	0,597	0,571	0,354	0,387	0,077	0,064	55								
11									56								
12	0,106	0,092	0,577	0,549	0,348	0,381	0,085	0,074	57								
13									58								
14	0,121	0,104	0,634	0,617	0,384	0,412	0,090	0,077	59								
15									60	0,112	0,098	0,588	0,566	0,363	0,394	0,090	0,077
16									61								
17	0,104	0,093	0,639	0,612	0,380	0,420	0,082	0,066	62					0,339	0,369	0,085	0,073
18									63								
19									64								
20									65								
21									66								
22	0,095	0,107	0,444	0,437	0,363	0,390	0,092	0,082	67								
23									68								
24									69								
25									70								
26									71								
27	0,118	0,099	0,600	0,564	0,330	0,352	0,087	0,075	72								
28									73								
29									74								
30	0,114	0,099	0,602	0,583	0,370	0,398	0,082	0,070	75					0,377	0,405	0,085	0,071
31									76	0,104	0,096	0,535	0,464	0,348	0,400	0,088	0,070
32	0,103	0,090	0,543	0,517	0,302	0,320	0,073	0,063	77	0,139	0,107	0,649	0,651	0,369	0,394	0,092	0,085
33									78	0,112	0,086	0,580	0,520	0,410	0,430	0,105	0,082
34									79	0,112	0,100	0,599	0,593	0,362	0,397	0,081	0,070
35	0,114	0,100	0,610	0,590	0,370	0,400	0,092	0,079	80	0,118	0,100	0,605	0,587	0,347	0,372	0,085	0,073
36					0,350	0,390	0,070	0,050									
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45	0,113	0,097	0,585	0,563	0,442	0,475	0,100	0,084									

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	72	Variasjonsbredde	0,25
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	5,95	Standardavvik	0,05
Middelverdi	5,95	Relativt standardavvik	0,8%
Median	5,95	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	5,80	47	5,93	9	5,97
43	5,83	71	5,93	2	5,97
31	5,84	5	5,93	44	5,98
41	5,86	63	5,94	39	5,98
66	5,88	67	5,94	59	5,98
26	5,89	12	5,94	56	5,98
29	5,89	11	5,94	22	5,98
60	5,90	35	5,94	55	5,99
34	5,90	4	5,95	25	5,99
21	5,90	79	5,95	7	6,00
33	5,90	75	5,95	27	6,00
58	5,90	38	5,95	52	6,00
72	5,90	24	5,95	80	6,00
48	5,90	78	5,95	54	6,00
18	5,91	19	5,95	15	6,00
46	5,91	28	5,96	23	6,01
32	5,91	68	5,96	8	6,01
53	5,91	42	5,96	49	6,02
37	5,92	30	5,96	14	6,02
10	5,92	3	5,96	36	6,04
16	5,92	50	5,97	74	6,04
76	5,92	17	5,97	69	6,05
73	5,92	62	5,97	61	6,33 U
77	5,92	20	5,97	70	6,45 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	72	Variasjonsbredde	0,32
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,00
Sann verdi	5,82	Standardavvik	0,05
Middelverdi	5,82	Relativt standardavvik	0,8%
Median	5,82	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

64	5,63	21	5,80	8	5,84
41	5,67	58	5,80	49	5,84
43	5,70	7	5,80	9	5,84
31	5,73	32	5,81	20	5,84
29	5,75	11	5,81	4	5,84
46	5,77	5	5,81	71	5,84
66	5,77	16	5,81	22	5,85
26	5,78	76	5,81	50	5,85
37	5,78	42	5,81	52	5,85
36	5,78	78	5,82	15	5,86
72	5,79	12	5,82	44	5,86
73	5,79	67	5,82	39	5,86
33	5,79	17	5,82	68	5,86
77	5,79	75	5,82	55	5,86
47	5,80	19	5,82	25	5,86
53	5,80	28	5,82	56	5,86
60	5,80	35	5,82	80	5,87
63	5,80	59	5,83	23	5,87
18	5,80	24	5,83	27	5,87
10	5,80	2	5,83	14	5,90
34	5,80	79	5,83	74	5,92
54	5,80	30	5,84	69	5,95
38	5,80	62	5,84	61	6,03 U
48	5,80	3	5,84	70	6,35 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	72	Variasjonsbredde	0,29
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	7,28	Standardavvik	0,05
Middelverdi	7,27	Relativt standardavvik	0,7%
Median	7,28	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

43	7,11	5	7,25	19	7,30
41	7,12	63	7,25	7	7,30
31	7,15	47	7,25	55	7,30
29	7,17	73	7,26	36	7,30
18	7,18	35	7,26	9	7,30
58	7,20	4	7,26	60	7,30
27	7,21	44	7,26	24	7,30
8	7,22	11	7,26	2	7,30
26	7,22	76	7,26	54	7,30
33	7,22	75	7,27	48	7,30
67	7,22	28	7,28	25	7,30
10	7,23	79	7,28	68	7,31
16	7,23	59	7,28	52	7,31
37	7,23	71	7,28	64	7,31
78	7,24	50	7,28	22	7,32
72	7,24	80	7,28	42	7,32
32	7,24	12	7,28	14	7,33
46	7,24	30	7,28	62	7,33
38	7,24	77	7,28	39	7,33
34	7,24	49	7,29	23	7,35
15	7,24	56	7,29	61	7,40
66	7,25	20	7,29	69	7,40
53	7,25	3	7,29	74	7,40
17	7,25	21	7,30	70	7,84 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.1. Statistikk - pH*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	72	Variasjonsbredde	0,43
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	7,53	Standardavvik	0,06
Middelverdi	7,53	Relativt standardavvik	0,8%
Median	7,53	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

44	7,27	11	7,51	77	7,55
43	7,37	53	7,51	19	7,56
41	7,39	66	7,51	68	7,56
31	7,44	75	7,52	9	7,56
29	7,44	8	7,52	49	7,56
27	7,44	32	7,52	2	7,56
18	7,47	71	7,52	25	7,56
16	7,48	35	7,52	52	7,57
37	7,49	79	7,53	3	7,57
78	7,49	34	7,53	22	7,58
67	7,49	80	7,53	42	7,58
63	7,50	12	7,53	62	7,58
21	7,50	76	7,53	23	7,59
46	7,50	33	7,53	39	7,59
48	7,50	73	7,54	54	7,60
15	7,50	28	7,54	60	7,60
58	7,50	56	7,54	14	7,60
10	7,50	59	7,54	7	7,60
47	7,51	17	7,54	64	7,61
5	7,51	55	7,54	61	7,61
38	7,51	20	7,54	36	7,63
26	7,51	24	7,55	74	7,66
4	7,51	30	7,55	69	7,70
72	7,51	50	7,55	70	8,10 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	58	Variasjonsbredde	44
Antall utelatte resultater	4	Varians	73
Sann verdi	185	Standardavvik	9
Middelverdi	180	Relativt standardavvik	4,7%
Median	181	Relativ feil	-2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

70	0 U	80	176	8	185
50	80 U	41	178	29	185
55	148 U	78	178	67	185
72	156	58	178	39	185
43	160	4	179	49	186
32	165	37	180	23	186
17	166	18	180	77	186
74	170	12	180	3	187
48	170	38	181	15	187
31	171	63	181	64	188
25	173	53	181	46	189
36	173	62	182	69	190
24	173	20	182	40	191
35	173	76	182	21	192
60	174	52	182	61	194
79	175	2	183	11	198
59	175	9	184	42	200
34	175	65	184	22	215 U
1	175	75	184		
66	175	57	184		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	58	Variasjonsbredde	44
Antall utelatte resultater	4	Varians	82
Sann verdi	195	Standardavvik	9
Middelverdi	189	Relativt standardavvik	4,8%
Median	190	Relativ feil	-3,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

70	0 U	65	185	52	194
50	80 U	75	186	57	194
55	165 U	9	186	38	195
43	168	58	188	67	195
42	168	78	188	23	195
31	170	39	188	77	195
72	172	76	189	8	195
24	176	18	190	21	196
79	179	35	190	49	196
53	180	12	190	15	198
17	180	80	190	3	198
48	180	25	191	29	198
74	182	32	191	40	199
34	182	4	192	69	200
36	183	2	192	64	201
59	183	62	192	22	205 U
20	183	37	192	11	209
1	184	63	193	61	212
66	184	46	193		
60	184	41	194		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	58	Variasjonsbredde	66
Antall utelatte resultater	3	Varians	199
Sann verdi	470	Standardavvik	14
Middelverdi	470	Relativt standardavvik	3,0%
Median	471	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

70	0 U	74	464	52	480
50	202 U	9	464	4	480
72	433	59	465	57	480
24	438	25	467	77	480
43	444	34	468	67	480
55	446	61	468	64	481
60	450	69	468	46	482
18	450	21	470	41	482
79	452	49	471	11	483
78	455	12	471	38	483
42	456	65	472	37	484
80	456	36	473	3	485
66	459	76	473	29	488
20	459	58	475	40	490
31	460	8	475	75	492
32	460	35	475	15	494
39	461	62	475	22	499
63	462	1	476	48	510 U
17	463	23	477		
53	464	2	477		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	58	Variasjonsbredde	60
Antall utelatte resultater	3	Varians	223
Sann verdi	485	Standardavvik	15
Middelverdi	481	Relativt standardavvik	3,1%
Median	483	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

70	0 U	43	475	76	489
50	220 U	39	476	23	490
55	446	9	476	4	490
60	451	2	476	41	492
72	451	12	478	38	493
24	452	1	479	63	494
18	460	17	480	22	496
31	461	35	482	67	497
42	462	61	482	25	497
34	464	49	483	77	498
21	465	46	484	11	499
66	465	75	484	37	500
78	466	36	485	3	501
74	468	53	485	15	501
20	468	8	485	64	502
59	470	65	486	40	503
79	470	58	486	29	506
32	472	62	489	48	540 U
69	473	52	489		
80	474	57	489		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	58
Antall utelatte resultater	5	Varians	124
Sann verdi	81	Standardavvik	11
Middelverdi	78	Relativt standardavvik	14,3%
Median	77	Relativ feil	-3,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

70	0 U	80	76	49	81
25	55	61	76	9	84
64	63	53	76	63	88
68	68 U	77	77	11	91
32	68	3	77	17	93
76	69	2	77	39	113
58	70	60	78	41	119 U
35	71	37	79	56	181 U
48	74	79	79	50	185 U
12	76	67	81		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	43
Antall utelatte resultater	5	Varians	86
Sann verdi	85	Standardavvik	9
Middelverdi	82	Relativt standardavvik	11,3%
Median	80	Relativ feil	-3,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

70	0 U	80	80	49	89
25	68	76	80	64	89
58	72	60	80	11	96
53	73	12	81	17	98
63	74	9	81	39	111
48	74	3	82	41	125 U
35	76	2	82	56	189 U
32	79	37	83	50	190 U
77	80	67	83	68	228 U
61	80	79	87		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	75
Antall utelatte resultater	4	Varians	427
Sann verdi	205	Standardavvik	21
Middelverdi	215	Relativt standardavvik	9,6%
Median	211	Relativ feil	4,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

70	0 U	9	205	79	221
25	190	61	209	63	222
76	196	67	209	48	250
80	196	64	211	17	251
32	196	49	211	41	264
35	200	77	211	39	265
53	203	2	212	68	392 U
12	203	3	212	50	459 U
60	203	37	214	56	472 U
58	204	11	219		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	75
Antall utelatte resultater	4	Varians	517
Sann verdi	212	Standardavvik	23
Middelverdi	222	Relativt standardavvik	10,3%
Median	215	Relativ feil	4,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

70	0 U	2	211	64	223
76	200	53	212	49	224
80	204	9	214	17	262
32	204	61	215	48	270
35	204	77	216	41	273
12	205	79	219	39	275
60	205	67	219	68	460 U
25	206	3	219	56	487 U
63	206	37	222	50	495 U
58	209	11	223		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	66
Antall utelatte resultater	4	Varians	208
Sann verdi	152	Standardavvik	14
Middelverdi	153	Relativt standardavvik	9,4%
Median	151	Relativ feil	0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

43	0 U	64	146	68	161
11	0 U	50	147	22	161 U
14	127	74	147	72	162
34	127	60	148	32	163
24	136	71	149	56	163
25	137	12	150	70	163
75	138	52	150	55	164
79	139	59	151	35	167
53	139	57	154	13	168
42	141	23	155	47	169 U
46	141	15	155	78	170
73	141	49	158	69	173
62	142	36	159	61	175
67	142	20	159	28	188
58	144	48	160	44	193
66	145	77	161		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	47	Variasjonsbredde	75
Antall utelatte resultater	4	Varians	273
Sann verdi	175	Standardavvik	17
Middelverdi	176	Relativt standardavvik	9,4%
Median	176	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

43	0 U	53	168	12	183
22	80 U	52	168	56	185
34	146	71	170	36	186
64	148	74	170	70	186
14	151	20	170	77	186
46	153	42	170	68	193
24	158	79	171	61	193
73	159	11	175 U	32	194
75	159	15	176	69	194
67	163	60	177	59	195
25	164	55	178	44	200
62	164	57	179	35	203
66	164	23	179	13	210
58	166	72	180	28	221
78	167	49	180	47	245 U
50	167	48	180		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	230
Antall utelatte resultater	1	Varians	3065
Sann verdi	1084	Standardavvik	55
Middelverdi	1105	Relativt standardavvik	5,0%
Median	1092	Relativ feil	2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

43	705 U	62	1081	52	1104
72	1020	24	1082	49	1107
25	1020	74	1084	70	1109
46	1023	34	1084	20	1112
79	1031	63	1085	55	1128
11	1032	60	1090	36	1131
35	1045	22	1090	61	1150
50	1060	75	1090	32	1153
73	1062	57	1092	47	1183
71	1073	42	1094	28	1184
58	1076	67	1095	68	1187
14	1076	23	1098	56	1189
77	1077	48	1100	66	1212
64	1078	44	1100	13	1220
53	1080	78	1100	69	1228
15	1081	12	1102	59	1250

U = Utelatte resultater

Tabell C2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD/Cr*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	48	Variasjonsbredde	302
Antall utelatte resultater	1	Varians	3749
Sann verdi	1176	Standardavvik	61
Middelverdi	1201	Relativt standardavvik	5,1%
Median	1185	Relativ feil	2,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

43	820 U	49	1175	52	1202
70	1108	64	1176	55	1212
78	1110	74	1178	77	1215
11	1110	57	1180	20	1217
53	1120	63	1180	36	1218
46	1133	58	1181	24	1232
35	1135	34	1181	61	1244
22	1140	60	1185	32	1253
25	1160	67	1185	66	1264
14	1160	44	1190	68	1270
71	1162	75	1190	56	1278
73	1162	23	1191	28	1284
15	1171	42	1194	47	1307
79	1172	50	1195	59	1314
62	1172	48	1200	69	1336
72	1175	12	1202	13	1410

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	46
Antall utelatte resultater	1	Varians	236
Sann verdi	99	Standardavvik	15
Middelverdi	100	Relativt standardavvik	15,4%
Median	100	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

24	79	20	98	77	118
23	82	48	100	79	122
13	84	22	101	76	125
78	85	12	105	11	131 U
52	91	75	107		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	60
Antall utelatte resultater	1	Varians	246
Sann verdi	116	Standardavvik	16
Middelverdi	110	Relativt standardavvik	14,2%
Median	112	Relativ feil	-5,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

11	0 U	13	102	48	120
23	77	76	110	12	123
78	96	22	112	75	126
24	96	79	116	77	137
52	101	20	116		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager**Prøve G**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	501
Antall utelatte resultater	0	Varians	18133
Sann verdi	760	Standardavvik	135
Middelverdi	721	Relativt standardavvik	18,7%
Median	782	Relativ feil	-5,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	415	76	705	22	806
11	542	24	780	48	820
13	583	79	783	12	826
78	660	20	788	77	916
52	669	75	801		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager**Prøve H**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	14	Variasjonsbredde	527
Antall utelatte resultater	0	Varians	20968
Sann verdi	826	Standardavvik	145
Middelverdi	787	Relativt standardavvik	18,4%
Median	846	Relativ feil	-4,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	468	76	805	22	877
11	598	24	845	48	890
13	620	79	847	12	909
78	700	20	864	77	995
52	732	75	868		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	8	Variasjonsbredde	56
Antall utelatte resultater	0	Varians	346
Sann verdi	104	Standardavvik	19
Middelverdi	109	Relativt standardavvik	17,1%
Median	105	Relativ feil	4,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	89	13	100	77	124
22	91	48	110	76	145
78	99	75	112		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	8	Variasjonsbredde	35
Antall utelatte resultater	0	Varians	150
Sann verdi	122	Standardavvik	12
Middelverdi	121	Relativt standardavvik	10,2%
Median	120	Relativ feil	-1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	109	78	120	75	129
22	109	48	120	77	144
13	109	76	125		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	7	Variasjonsbredde	252
Antall utelatte resultater	0	Varians	7389
Sann verdi	800	Standardavvik	86
Middelverdi	802	Relativt standardavvik	10,7%
Median	770	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

13	710	76	770	77	962
22	733	48	830		
78	760	75	846		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	7	Variasjonsbredde	289
Antall utelatte resultater	0	Varians	10875
Sann verdi	870	Standardavvik	104
Middelverdi	875	Relativt standardavvik	11,9%
Median	900	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

13	756	48	900	77	1045
22	772	75	923		
78	800	76	930		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	16,0
Antall utelatte resultater	1	Varians	12,2
Sann verdi	60,0	Standardavvik	3,5
Middelverdi	60,4	Relativt standardavvik	5,8%
Median	60,1	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

18	51,0	25	59,6	79	61,7
53	56,3	16	59,7	29	62,0
15	57,9	30	60,0	33	62,0
12	58,8	14	60,2	19	65,5
48	59,0	78	60,4	76	66,3
26	59,0	13	60,7	31	67,0
17	59,3	77	61,3	52	76,4 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	15,0
Antall utelatte resultater	1	Varians	13,3
Sann verdi	69,1	Standardavvik	3,6
Middelverdi	70,2	Relativt standardavvik	5,2%
Median	69,2	Relativ feil	1,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

18	62,0	33	69,0	29	72,0
53	66,7	16	69,1	26	73,0
15	66,9	14	69,1	77	75,2
25	67,9	79	69,2	76	75,2
48	68,0	78	69,6	19	75,8
12	68,2	30	70,0	31	77,0
17	68,4	13	71,3	52	87,0 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	101
Antall utelatte resultater	0	Varians	560
Sann verdi	433	Standardavvik	24
Middelverdi	441	Relativt standardavvik	5,4%
Median	444	Relativ feil	1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

53	393	14	438	17	450
18	410	30	438	29	453
78	412	16	440	76	456
15	415	79	444	13	457
33	419	25	445	26	459
12	426	77	449	19	480
31	428	48	450	52	494

U = Utelatte resultater

Tabell C2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	138
Antall utelatte resultater	0	Varians	1028
Sann verdi	471	Standardavvik	32
Middelverdi	483	Relativt standardavvik	6,6%
Median	480	Relativ feil	2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

53	427	12	476	25	491
18	440	13	477	29	492
78	452	14	479	17	501
15	454	48	480	26	503
77	462	79	482	52	524
30	468	33	484	16	542
31	469	76	486	19	565

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	1,33
Antall utelatte resultater	2	Varsians	0,07
Sann verdi	5,01	Standardavvik	0,26
Middelverdi	5,12	Relativt standardavvik	5,1%
Median	5,09	Relativ feil	2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

78	4,64	12	5,02	16	5,30
36	4,72	75	5,04	69	5,30
77	4,77	23	5,06	15	5,34
14	4,84	13	5,08	60	5,35
59	4,90	50	5,10	80	5,36
62	4,91	67	5,10	72	5,40
79	4,92	20	5,10	18	5,50
46	4,93	32	5,20	58	5,97
28	4,96	70	5,22	24	6,16 U
57	4,98	22	5,26	52	11,60 U
25	5,00	47	5,28		
76	5,01	48	5,30		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	34	Variasjonsbredde	1,17
Antall utelatte resultater	2	Varsians	0,07
Sann verdi	4,64	Standardavvik	0,27
Middelverdi	4,74	Relativt standardavvik	5,7%
Median	4,70	Relativ feil	2,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

78	4,18	12	4,62	48	4,90
36	4,31	13	4,65	47	4,90
14	4,33	76	4,65	60	4,91
46	4,47	75	4,68	15	4,98
77	4,51	28	4,70	18	5,00
24	4,56 U	16	4,70	70	5,13
57	4,58	20	4,71	80	5,21
25	4,58	67	4,72	32	5,30
62	4,58	50	4,73	58	5,35
59	4,60	23	4,81	52	11,10 U
72	4,60	22	4,88		
79	4,62	69	4,89		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,44
Antall utelatte resultater	5	Varians	0,01
Sann verdi	1,50	Standardavvik	0,11
Middelverdi	1,55	Relativt standardavvik	7,0%
Median	1,53	Relativ feil	3,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

14	0,66 U	13	1,49	60	1,58
77	1,36	76	1,50	67	1,59
78	1,38	57	1,51	15	1,63
58	1,40 U	20	1,52	69	1,66
18	1,40 U	12	1,53	16	1,70
79	1,44	25	1,53	72	1,70
36	1,44	50	1,54	47	1,78
46	1,44	62	1,55	48	1,80
80	1,48	22	1,55	28	2,05 U
24	1,48	23	1,55	52	3,32 U
70	1,48	75	1,56		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,41
Antall utelatte resultater	5	Varians	0,01
Sann verdi	1,38	Standardavvik	0,10
Middelverdi	1,42	Relativt standardavvik	6,7%
Median	1,40	Relativ feil	2,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

14	0,84 U	79	1,38	72	1,50
77	1,20	16	1,40	69	1,51
78	1,26	75	1,40	47	1,55
70	1,28	36	1,40	15	1,55
24	1,35	20	1,42	48	1,60
80	1,36	12	1,42	23	1,61
25	1,37	50	1,42	18	1,80 U
46	1,37	22	1,44	58	2,10 U
76	1,37	62	1,45	28	2,15 U
13	1,37	67	1,45	52	2,47 U
57	1,38	60	1,47		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	4,0
Antall utelatte resultater	1	Varians	1,0
Sann verdi	12,3	Standardavvik	1,0
Middelverdi	12,4	Relativt standardavvik	8,0%
Median	12,5	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	6,6 U	18	12,0	32	12,8
13	10,9	80	12,0	16	12,9
15	11,0	76	12,2	60	12,9
58	11,2	47	12,2	48	13,0
22	11,2	69	12,5	79	13,2
25	11,3	75	12,5	77	13,7
23	11,4	57	12,7	67	13,8
78	11,9	14	12,8	50	14,9

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	3,1
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,6
Sann verdi	11,4	Standardavvik	0,8
Middelverdi	11,4	Relativt standardavvik	7,0%
Median	11,4	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	6,2 U	75	11,0	60	12,0
13	9,8	80	11,1	16	12,0
22	10,2	57	11,3	48	12,0
15	10,4	69	11,4	50	12,2
25	10,4	76	11,4	79	12,2
23	10,8	58	11,4	77	12,4
78	10,9	47	11,6	14	12,6
18	11,0	32	11,8	67	12,8

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Totalnitrogen**Prøve G**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	3,02
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,31
Sann verdi	3,70	Standardavvik	0,56
Middelverdi	3,66	Relativt standardavvik	15,3%
Median	3,58	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	1,57 U	23	3,49	57	3,83
80	2,17	60	3,53	18	3,90
22	2,84	78	3,56	16	3,91
58	3,37	77	3,57	32	4,00
13	3,37	67	3,58	79	4,19
15	3,42	76	3,58	48	4,20
25	3,44	69	3,66	50	4,32
75	3,44	47	3,71	14	5,18

U = Utelatte resultater

Tabell C2.9. Statistikk - Totalnitrogen**Prøve H**

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	2,09
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,16
Sann verdi	3,39	Standardavvik	0,40
Middelverdi	3,45	Relativt standardavvik	11,6%
Median	3,44	Relativ feil	1,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	1,41 U	76	3,26	16	3,60
22	2,50	23	3,27	50	3,61
13	2,95	80	3,30	48	3,70
15	3,15	75	3,42	18	3,70
25	3,20	69	3,44	32	3,80
58	3,21	77	3,46	79	3,80
67	3,25	57	3,49	78	3,95
60	3,26	47	3,55	14	4,59

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,161
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,001
Sann verdi	0,720	Standardavvik	0,036
Middelverdi	0,694	Relativt standardavvik	5,1%
Median	0,700	Relativ feil	-3,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0,580	30	0,690	54	0,711
12	0,638	10	0,696	35	0,720
32	0,641	47	0,698	80	0,722
51	0,666	52	0,700	45	0,726
3	0,667	6	0,706	27	0,735
22	0,681	75	0,707	79	0,737
17	0,687	7	0,709	77	0,741
46	0,688	53	0,710	50	0,945 U
60	0,690	14	0,710	48	1,132 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,192
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,002
Sann verdi	0,780	Standardavvik	0,044
Middelverdi	0,758	Relativt standardavvik	5,7%
Median	0,766	Relativ feil	-2,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0,640	75	0,758	45	0,781
32	0,659	52	0,760	53	0,782
12	0,693	17	0,762	22	0,784
3	0,718	6	0,766	14	0,794
51	0,724	10	0,773	79	0,803
30	0,747	54	0,776	77	0,804
46	0,748	80	0,778	27	0,832
47	0,755	7	0,779	50	0,875 U
60	0,757	35	0,780	48	1,172 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,044
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,000
Sann verdi	0,168	Standardavvik	0,009
Middelverdi	0,177	Relativt standardavvik	5,2%
Median	0,176	Relativ feil	5,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	-0,200 U	6	0,175	22	0,184
32	0,126 U	80	0,175	77	0,184
17	0,153	3	0,175	79	0,185
46	0,163	14	0,176	51	0,186
47	0,170	27	0,176	75	0,191
30	0,171	35	0,177	12	0,197
60	0,172	54	0,177	50	0,267 U
10	0,173	53	0,177	48	0,541 U
45	0,174	7	0,178		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,043
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,000
Sann verdi	0,144	Standardavvik	0,008
Middelverdi	0,149	Relativt standardavvik	5,6%
Median	0,148	Relativ feil	3,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

52	-0,200 U	30	0,147	77	0,154
32	0,104 U	54	0,147	35	0,155
17	0,126	60	0,147	7	0,155
46	0,137	45	0,148	12	0,158
22	0,144	6	0,148	79	0,160
47	0,144	3	0,150	75	0,169
51	0,145	27	0,150	50	0,219 U
10	0,146	80	0,151	48	0,623 U
53	0,147	14	0,153		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Bly*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,017
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,096	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,096	Relativt standardavvik	4,7%
Median	0,098	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

12	0,088	6	0,096	45	0,099
32	0,088	80	0,097	35	0,099
17	0,089	27	0,097	30	0,100
76	0,090	22	0,098	8	0,100
48	0,092	54	0,098	53	0,101
79	0,093	60	0,098	14	0,102
7	0,094	10	0,098	47	0,103
51	0,094	46	0,098	52	0,105
3	0,094	77	0,098	78	0,113 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Bly*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,025
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,084	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,084	Relativt standardavvik	5,8%
Median	0,084	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

32	0,075	3	0,083	60	0,086
76	0,078	7	0,083	35	0,086
79	0,079	54	0,084	10	0,086
17	0,079	80	0,084	53	0,087
12	0,080	48	0,084	8	0,090
77	0,081	27	0,085	47	0,090
51	0,082	45	0,085	22	0,091
6	0,082	30	0,086	52	0,099
46	0,083	14	0,086	78	0,113 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Bly*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,077
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,372	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,368	Relativt standardavvik	5,4%
Median	0,370	Relativ feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

46	0,321	51	0,364	8	0,380
22	0,330	6	0,368	35	0,380
27	0,333	7	0,368	60	0,381
32	0,339	54	0,369	45	0,382
47	0,354	53	0,369	3	0,383
79	0,354	80	0,371	77	0,387
12	0,357 U	48	0,372	14	0,391
78	0,360	10	0,376	17	0,395
76	0,361	30	0,379	52	0,398

U = Utelatte resultater

Tabell C2.11. Statistikk - Bly*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,076
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,360	Standardavvik	0,017
Middelverdi	0,361	Relativt standardavvik	4,8%
Median	0,361	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

22	0,325	7	0,359	30	0,369
32	0,327	8	0,360	78	0,370
27	0,328	48	0,360	35	0,370
79	0,344	80	0,361	17	0,377
47	0,345	6	0,361	52	0,377
51	0,351	45	0,363	3	0,377
54	0,353	46	0,363	14	0,383
76	0,357	60	0,367	77	0,401
10	0,358	53	0,369	12	0,554 U

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Jern*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,142
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,001
Sann verdi	0,416	Standardavvik	0,026
Middelverdi	0,418	Relativt standardavvik	6,3%
Median	0,415	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0,340	7	0,410	8	0,430
32	0,378	35	0,410	45	0,431
77	0,379	3	0,411	17	0,437
19	0,400	60	0,415	52	0,440
12	0,401	6	0,415	59	0,445
62	0,401	75	0,417	2	0,449
54	0,404	48	0,418	78	0,450 U
53	0,405	14	0,419	50	0,457
46	0,405	10	0,420	76	0,467
47	0,407	30	0,422	27	0,482
80	0,408	79	0,422	73	0,630 U
22	0,410	51	0,426		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Jern*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,102
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,000
Sann verdi	0,364	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,366	Relativt standardavvik	5,4%
Median	0,368	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0,310	75	0,362	79	0,376
32	0,332	7	0,363	45	0,377
77	0,339	19	0,365	51	0,379
62	0,345	60	0,366	52	0,382
12	0,352	30	0,368	17	0,389
47	0,352	14	0,368	59	0,390
54	0,352	48	0,370	76	0,392
80	0,354	3	0,370	2	0,400
53	0,354	22	0,370	27	0,412
46	0,356	50	0,374	78	0,440 U
6	0,360	10	0,374	73	0,450 U
35	0,360	8	0,375		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Jern*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,38
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,01
Sann verdi	2,21	Standardavvik	0,09
Middelverdi	2,20	Relativt standardavvik	4,0%
Median	2,20	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

32	2,03	12	2,18	60	2,23
2	2,03	6	2,18	80	2,23
5	2,05	76	2,19	78	2,24
62	2,07	10	2,20	14	2,25
77	2,07	54	2,20	45	2,26
53	2,12	35	2,20	52	2,27
47	2,15	19	2,21	59	2,33
8	2,15	75	2,21	73	2,36
46	2,17	30	2,22	50	2,36
22	2,17	3	2,22	17	2,41
7	2,17	79	2,22	27	2,51 U
51	2,17	48	2,22		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.12. Statistikk - Jern*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,43
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,01
Sann verdi	2,13	Standardavvik	0,09
Middelverdi	2,13	Relativt standardavvik	4,3%
Median	2,15	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	1,93	7	2,11	79	2,17
32	1,96	6	2,12	14	2,17
2	1,98	10	2,12	48	2,18
77	1,99	35	2,14	45	2,18
62	2,03	76	2,15	3	2,19
53	2,06	30	2,15	52	2,20
12	2,07	75	2,15	50	2,21
47	2,08	78	2,15	59	2,27
46	2,09	51	2,15	17	2,34
54	2,09	19	2,16	27	2,36 U
22	2,10	80	2,16	73	2,36
8	2,10	60	2,17		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,016
Antall utelatte resultater	0	Varsians	0,000
Sann verdi	0,032	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,031	Relativt standardavvik	10,1%
Median	0,031	Relativ feil	-2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

17	0,022	79	0,031	80	0,033
27	0,026	30	0,031	35	0,033
8	0,028	3	0,031	48	0,033
47	0,028	12	0,031	76	0,034
32	0,029	7	0,031	52	0,034
78	0,029	54	0,032	14	0,034
22	0,029	60	0,032	45	0,035
51	0,030	6	0,032	46	0,035
53	0,030	10	0,032	77	0,038

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,015
Antall utelatte resultater	0	Varsians	0,000
Sann verdi	0,028	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,027	Relativt standardavvik	11,6%
Median	0,027	Relativ feil	-3,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

17	0,018	7	0,027	60	0,028
27	0,022	53	0,027	48	0,029
8	0,022	30	0,027	52	0,029
78	0,023	3	0,027	35	0,029
32	0,025	79	0,027	45	0,030
47	0,025	54	0,028	46	0,030
22	0,026	6	0,028	14	0,030
12	0,026	10	0,028	76	0,031
51	0,026	80	0,028	77	0,033

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,030
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,124	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,123	Relativt standardavvik	5,8%
Median	0,123	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

27	0,105	30	0,120	52	0,126
47	0,106	17	0,122	48	0,126
12	0,116	6	0,123	54	0,127
32	0,116	51	0,123	35	0,127
22	0,118	10	0,123	14	0,130
79	0,119	80	0,124	45	0,130
7	0,119	8	0,125	46	0,133
78	0,119	3	0,125	77	0,133
53	0,120	60	0,125	76	0,135

U = Utelatte resultater

Tabell C2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,034
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,120	Standardavvik	0,008
Middelverdi	0,119	Relativt standardavvik	6,5%
Median	0,120	Relativ feil	-1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

27	0,096	53	0,117	52	0,123
47	0,104	10	0,119	35	0,123
32	0,107	54	0,119	48	0,124
12	0,111	51	0,119	14	0,125
78	0,112	6	0,120	45	0,126
7	0,115	8	0,120	76	0,126
30	0,116	80	0,121	22	0,127
17	0,117	60	0,121	46	0,129
79	0,117	3	0,121	77	0,130

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Kobber*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	30	Variasjonsbredde	0,071
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,352	Standardavvik	0,014
Middelverdi	0,347	Relativt standardavvik	3,9%
Median	0,349	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

78	0,310	47	0,342	76	0,351
62	0,326	54	0,344	52	0,352
51	0,332	10	0,345	53	0,354
20	0,333	30	0,347	3	0,354
60	0,335	45	0,348	79	0,356
7	0,337	35	0,350	77	0,360
12	0,339	22	0,350	48	0,364
32	0,340	8	0,350	2	0,368
46	0,341	80	0,350	27	0,368
17	0,341	6	0,350	14	0,381

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Kobber*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	30	Variasjonsbredde	0,052
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,308	Standardavvik	0,011
Middelverdi	0,305	Relativt standardavvik	3,7%
Median	0,305	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

62	0,278	6	0,301	22	0,310
20	0,283	45	0,302	3	0,310
12	0,291	30	0,303	79	0,312
47	0,297	80	0,303	77	0,313
7	0,298	76	0,304	53	0,314
51	0,298	8	0,305	27	0,318
32	0,298	54	0,305	78	0,320
46	0,299	35	0,305	2	0,320
60	0,299	10	0,306	48	0,325
17	0,300	52	0,308	14	0,330

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Kobber*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	30	Variasjonsbredde	0,26
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,00
Sann verdi	1,36	Standardavvik	0,06
Middelverdi	1,36	Relativt standardavvik	4,2%
Median	1,35	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

78	1,24	76	1,34	52	1,37
20	1,25	53	1,35	35	1,38
62	1,31	45	1,35	6	1,38
60	1,31	54	1,35	3	1,38
7	1,32	30	1,35	2	1,40
47	1,32	32	1,36	79	1,41
46	1,32	10	1,36	48	1,44
12	1,33	77	1,36	17	1,44
51	1,33	8	1,36	14	1,50
22	1,34	80	1,36	27	1,50

U = Utelatte resultater

Tabell C2.14. Statistikk - Kobber*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	30	Variasjonsbredde	0,23
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,00
Sann verdi	1,32	Standardavvik	0,05
Middelverdi	1,32	Relativt standardavvik	4,0%
Median	1,31	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	1,21	52	1,29	35	1,33
51	1,25	53	1,30	54	1,33
62	1,26	45	1,30	6	1,34
32	1,27	76	1,30	3	1,35
12	1,27	30	1,30	79	1,37
60	1,28	77	1,31	2	1,39
7	1,28	22	1,31	17	1,39
78	1,28	10	1,31	48	1,41
46	1,28	80	1,32	27	1,41
47	1,29	8	1,32	14	1,44

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Krom*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,026
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,096	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,097	Relativt standardavvik	6,6%
Median	0,097	Relativ feil	0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	0,084	48	0,096	46	0,100
32	0,084	79	0,097	14	0,101
17	0,085	6	0,097	2	0,101
54	0,090	10	0,097	76	0,102
12	0,091	30	0,097	8	0,105
53	0,093	52	0,098	27	0,109
51	0,094	45	0,099	22	0,110
47	0,095	80	0,099	78	0,136 U
60	0,096	77	0,100		
35	0,096	3	0,100		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Krom*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,030
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,084	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,084	Relativt standardavvik	7,0%
Median	0,085	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

32	0,073	30	0,084	14	0,087
7	0,074	6	0,084	46	0,088
17	0,074	10	0,085	3	0,088
12	0,079	60	0,085	27	0,088
77	0,080	48	0,085	76	0,089
54	0,080	8	0,085	2	0,091
53	0,081	80	0,085	78	0,100 U
51	0,082	45	0,085	22	0,103
35	0,083	52	0,086		
47	0,083	79	0,086		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Krom*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,108
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,510	Standardavvik	0,023
Middelverdi	0,512	Relativt standardavvik	4,5%
Median	0,511	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	0,444	80	0,508	14	0,520
32	0,470	54	0,509	46	0,530
12	0,482	78	0,510	22	0,535
53	0,493	35	0,510	77	0,536
48	0,499	45	0,511	8	0,540
47	0,501	10	0,514	76	0,544
51	0,503	79	0,514	17	0,548
60	0,504	3	0,515	27	0,552
6	0,506	52	0,516		
30	0,506	2	0,519		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.15. Statistikk - Krom*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,096
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,492	Standardavvik	0,022
Middelverdi	0,493	Relativt standardavvik	4,4%
Median	0,492	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

7	0,433	35	0,490	77	0,507
32	0,456	30	0,490	14	0,509
78	0,460	45	0,490	2	0,510
12	0,471	6	0,491	46	0,513
51	0,474	10	0,492	8	0,520
53	0,476	52	0,494	17	0,522
47	0,485	80	0,496	76	0,522
48	0,488	3	0,497	22	0,529
60	0,488	79	0,504		
54	0,489	27	0,507		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Mangan*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,175
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,002
Sann verdi	0,960	Standardavvik	0,040
Middelverdi	0,947	Relativt standardavvik	4,3%
Median	0,950	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	0,046 U	76	0,930	60	0,973
27	0,848	47	0,930	2	0,973
50	0,862	22	0,940	30	0,977
12	0,896	53	0,948	10	0,979
32	0,902	46	0,950	14	0,982
78	0,910	8	0,950	45	0,990
62	0,914	79	0,955	80	0,991
59	0,915	51	0,955	77	0,994
4	0,920	35	0,960	52	1,010
54	0,924	6	0,962	17	1,023
7	0,925	3	0,972		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Mangan*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,220
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,002
Sann verdi	1,040	Standardavvik	0,043
Middelverdi	1,022	Relativt standardavvik	4,2%
Median	1,021	Relativ feil	-1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	0,044 U	77	1,001	80	1,042
27	0,901	76	1,008	79	1,050
50	0,958	51	1,020	6	1,050
78	0,970	8	1,020	30	1,054
62	0,977	54	1,020	60	1,057
12	0,983	7	1,021	14	1,068
4	0,985	46	1,022	45	1,070
59	0,990	53	1,030	10	1,073
32	0,999	3	1,030	52	1,080
47	1,000	35	1,040	17	1,121
22	1,000	2	1,042		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Mangan*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,039
Antall utelatte resultater	5	Varsians	0,000
Sann verdi	0,224	Standardavvik	0,009
Middelverdi	0,223	Relativt standardavvik	3,9%
Median	0,225	Relativ feil	-0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	0,042 U	53	0,221	17	0,230
59	0,150 U	54	0,221	22	0,230
27	0,197	51	0,222	2	0,230
32	0,210	80	0,225	14	0,231
76	0,212	6	0,225	10	0,232
12	0,214	4	0,225	8	0,235
46	0,215	3	0,226	52	0,236
62	0,216	60	0,226	78	0,270 U
7	0,219	45	0,228	50	0,304 U
47	0,220	30	0,229	77	1,360 U
35	0,220	79	0,229		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.16. Statistikk - Mangan*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,038
Antall utelatte resultater	5	Varsians	0,000
Sann verdi	0,192	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,190	Relativt standardavvik	3,9%
Median	0,192	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	0,049 U	7	0,189	45	0,194
59	0,120 U	35	0,190	8	0,195
27	0,164	22	0,190	10	0,196
32	0,178	53	0,191	30	0,196
12	0,183	17	0,192	14	0,198
76	0,184	79	0,192	2	0,199
46	0,184	80	0,192	52	0,202
62	0,186	3	0,192	50	0,271 U
54	0,187	4	0,193	78	0,330 U
47	0,188	60	0,194	77	1,310 U
51	0,189	6	0,194		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,029
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,112	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,109	Relativt standardavvik	6,4%
Median	0,112	Relativ feil	-2,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0,092	53	0,110	47	0,114
22	0,095	51	0,111	10	0,114
7	0,098	48	0,112	35	0,114
8	0,100	78	0,112	30	0,114
32	0,103	60	0,112	80	0,118
17	0,104	6	0,112	27	0,118
76	0,104	79	0,112	14	0,121
12	0,106	45	0,113	77	0,139 U
3	0,107	46	0,113		
54	0,108	52	0,113		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,025
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,098	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,096	Relativt standardavvik	6,2%
Median	0,097	Relativ feil	-2,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	0,082	76	0,096	79	0,100
8	0,085	52	0,097	10	0,100
7	0,086	48	0,097	80	0,100
78	0,086	6	0,097	35	0,100
32	0,090	45	0,097	47	0,101
12	0,092	60	0,098	14	0,104
3	0,092	27	0,099	22	0,107
17	0,093	30	0,099	77	0,107 U
53	0,095	46	0,099		
54	0,095	51	0,099		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,127
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,001
Sann verdi	0,595	Standardavvik	0,031
Middelverdi	0,589	Relativt standardavvik	5,2%
Median	0,594	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

22	0,444 U	45	0,585	27	0,600
7	0,522	48	0,587	30	0,602
2	0,528	60	0,588	80	0,605
76	0,535	6	0,592	35	0,610
32	0,543	54	0,594	52	0,620
3	0,563	46	0,596	14	0,634
12	0,577	51	0,597	17	0,639
78	0,580	10	0,597	77	0,649
53	0,582	79	0,599		
47	0,583	8	0,600		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,187
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,001
Sann verdi	0,574	Standardavvik	0,037
Middelverdi	0,567	Relativt standardavvik	6,5%
Median	0,572	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

22	0,437 U	27	0,564	30	0,583
76	0,464	60	0,566	80	0,587
7	0,506	53	0,567	35	0,590
32	0,517	10	0,571	52	0,592
78	0,520	54	0,572	79	0,593
2	0,530	6	0,573	17	0,612
3	0,546	48	0,574	14	0,617
12	0,549	46	0,575	77	0,651
45	0,563	51	0,578		
47	0,563	8	0,580		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Sink*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,108
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,360	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,361	Relativt standardavvik	5,7%
Median	0,361	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

32	0,302	10	0,354	30	0,370
27	0,330	47	0,354	2	0,371
62	0,339	3	0,358	52	0,373
7	0,340	6	0,361	75	0,377
51	0,345	54	0,361	17	0,380
80	0,347	79	0,362	14	0,384
12	0,348	22	0,363	48	0,390
76	0,348	60	0,363	4	0,396
36	0,350	8	0,365	78	0,410
46	0,353	77	0,369	45	0,442 U
53	0,353	35	0,370		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Sink*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,110
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,390	Standardavvik	0,021
Middelverdi	0,390	Relativt standardavvik	5,5%
Median	0,390	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

32	0,320	10	0,387	35	0,400
27	0,352	54	0,389	76	0,400
7	0,362	6	0,390	52	0,402
62	0,369	36	0,390	75	0,405
80	0,372	8	0,390	14	0,412
46	0,380	22	0,390	48	0,414
3	0,381	60	0,394	17	0,420
12	0,381	77	0,394	4	0,425
47	0,383	2	0,396	78	0,430
53	0,386	79	0,397	45	0,475 U
51	0,387	30	0,398		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Sink*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,032
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,084	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,088	Relativt standardavvik	7,6%
Median	0,087	Relativ feil	4,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0,070 U	75	0,085	60	0,090
32	0,073	12	0,085	22	0,092
10	0,077	8	0,085	77	0,092
46	0,079	47	0,086	35	0,092
79	0,081	54	0,087	48	0,093
30	0,082	27	0,087	52	0,093
17	0,082	2	0,087	3	0,094
53	0,083	76	0,088	45	0,100
6	0,084	51	0,088	4	0,100
62	0,085	7	0,088	78	0,105
80	0,085	14	0,090		

U = Utelatte resultater

Tabell C2.18. Statistikk - Sink*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,023
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,072	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,075	Relativt standardavvik	8,2%
Median	0,074	Relativ feil	3,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0,050 U	6	0,072	35	0,079
32	0,063	62	0,073	2	0,079
10	0,064	54	0,073	52	0,081
17	0,066	80	0,073	48	0,081
46	0,067	51	0,073	3	0,081
79	0,070	12	0,074	78	0,082
8	0,070	27	0,075	22	0,082
76	0,070	7	0,075	45	0,084
30	0,070	47	0,075	77	0,085
75	0,071	60	0,077	4	0,086
53	0,071	14	0,077		

U = Utelatte resultater

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnærmingssmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no

